



INFORME FINAL

Proyecto San Antonio de Lípez

Proyecto: Electrificación Rural

Fecha: Septiembre 2009



**Canadian International
Development Agency**



**UNIVERSITY OF
CALGARY**

El autor del presente documento es el consultor: Walter Canedo Espinoza

Los criterios expresados en el documento son de responsabilidad de los autores y no comprometen a las organizaciones auspiciantes Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI) y Universidad de Calgary o al Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas de Bolivia.

Se autoriza la utilización de la información contenida en este documento con la condición de que se cite la fuente.

ÍNDICE

1.- Introducción.....	1
2.- Proyectos ejecutados.....	1
2.1.- Mejoramiento del albergue comunitario.....	1
2.2.- Clausura agrosilvopastoril con cerco eléctrico.....	2
2.3.- Equipamiento de Centro artesanal.....	3
2.4.- Microcentral hidroeléctrica.....	4
3.- Acciones complementarias a la ejecución de los proyectos.....	5
3.1.- Aspectos organizativos.....	5
3.2.- Supervisión en la construcción de la microcentral hidroeléctrica.....	8
3.3.- Talleres de capacitación.....	9
4.- Gestiones para ampliación de los proyectos.....	11
4.1.- Construcción de ambientes para el Centro artesanal.....	11
4.2.- Acometidas y medidores de electricidad.....	12
5.- Propuesta de Indicadores para medición de Impacto.....	13
6.- Lecciones aprendidas.....	15
7. Conclusiones.....	19

INFORME FINAL

1.- Introducción.

En el marco del proyecto de electrificación rural (OLADE /UC / ACDI – VMEEA) que se desarrolla en Bolivia se ejecutaron cuatro proyectos piloto en la comunidad San Antonio de López y son: Clausura agrosilvopastoril con cerco eléctrico fotovoltaico para la crianza de camélidos, forraje y producción de quinua; mejoramiento del albergue turístico comunitario mediante la dotación de sistema termosolar para calentamiento de agua para las duchas y dotación de electricidad para el albergue; establecimiento de un Centro artesanal para la esquila de camélidos y la producción de prendas de lana de camélidos; y como proyecto principal la instalación de una microcentral hidroeléctrica para la dotación de electricidad a la comunidad.

La ejecución de los proyectos en San Antonio de López fue posible con la colaboración financiera y la metodología establecida por la Cooperación Canadiense, Universidad de Calgary y OLADE.

Es destacable la cooperación del Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas de Bolivia y de la Alcaldía de San Pablo de López, por el apoyo en la ejecución de los proyectos.

Cada uno de los proyectos ejecutados y las acciones realizadas por el equipo consultor cuentan con los informes respectivos.

2.- Proyectos ejecutados.

Los proyectos ejecutados en San Antonio de López y que se encuentran en operación son los siguientes:

2.1.- Mejoramiento del albergue comunitario.

El albergue comunitario de San Antonio de López cuenta con tres habitaciones y una capacidad total de 10 camas. Se realizó el mejoramiento del albergue comunitario con la dotación de un sistema termosolar con capacidad de 400 litros de agua caliente para abastecer dos duchas. El sistema cuenta con un regulador termostático para limitar la temperatura del agua caliente y así evitar posibles quemaduras. También se instalaron luminarias y tomacorrientes para energizarse con la microcentral hidroeléctrica.

La contraparte local consistió en la ampliación del ambiente para duchas.



Sistema termosolar en albergue comunitario



Habitación del albergue comunitario

2.2.- Clausura agrosilvopastoril con cerco eléctrico.

La clausura es una combinación de áreas de cultivos y pastura dentro un sistema de cercos eléctricos energizados con un sistema fotovoltaico, que permiten una mejor protección de los cultivos y el manejo adecuado del ganado. El cerco eléctrico está formado por dos componentes principales que son: el sistema de energía y el cerco.

El terreno que los comunarios de San Antonio de López han destinado para la Clausura agrosilvopastoril con cerco eléctrico fotovoltaico tiene una extensión de 60 hectáreas; que cuenta con 12 parcelas de 4 Ha cada una, para la producción de forraje destinado al pastoreo de camélidos y una parcela de 12 Ha, para cultivo de quinua.

La contraparte comunitaria consistió en la dotación del terreno y la mano de obra para el montaje del cerco eléctrico.



Clausura con cerco eléctrico fotovoltaico



Llamas pastando dentro la clausura

2.3.- Equipamiento de Centro artesanal.

Se adquirieron dos máquinas esquiladoras importadas, una fija para funcionar con la electricidad de la microcentral hidroeléctrica y otra portátil para funcionar con batería recargable de 12 V. La esquiladora fija servirá para esquilar lana de llamas y ovejas que puedan ser trasladadas hasta el Centro artesanal. En cambio la esquiladora portátil servirá para esquilas fuera de la comunidad y principalmente para la esquila anual de las vicuñas que realizan comunarios de San Antonio, en coordinación con las autoridades de gobierno que realizan la protección de la vicuña para evitar su cría doméstica y también su eliminación.

Para procesar la lana esquilada se adquirieron seis hiladoras eléctricas producidas artesanalmente en Bolivia, las cuales funcionarán con electricidad de la MCH. Con estas máquinas se producirá hilo de camélidos, ya sea para venta directa como para la confección de prendas de lana.

También se dotó de un telar mecánico para la confección de bufandas y tejidos de lana de camélidos.



Esquiladora fija de 220 V



Esquiladora portátil de 12 V DC



Hiladoras eléctricas



Utilización de hiladoras eléctricas

2.4.- Microcentral hidroeléctrica.

El principal proyecto consistente en una micro central hidroeléctrica de 30 kW con sistema eléctrico de 220 V y 50 Hz, con red eléctrica de subtransmisión y distribución para la conexión de los usuarios en la comunidad de San Antonio de López, fue ejecutado por un consultor especializado y la supervisión fue realizada por el equipo consultor principal.

La cantidad de familias que se benefician con la MCH son 70, además de los usos sociales y productivos de electricidad en la comunidad. El proyecto aprovecha uno de los ríos que se originan en los nevados de la Serranía de López con un caudal de 100 l/s y caída de 48.5 m, y se utilizó tubería plástica para la aducción con una longitud de 1600 m. La tubería de presión es de PVC E40, de 8" de diámetro y 180 m de longitud.

La turbina Pelton de 2 inyectores tiene una potencia de 30 kW.

La contraparte local del proyecto consistió en la mano de obra y materiales locales como ser arena, piedra y grava.



Obra de toma de la microcentral hidroeléctrica



Equipo electromecánico de 30 kW



Albergue comunitario con electricidad de la MCH



Medidor de electricidad instalado en viviendas

3.- Acciones complementarias a la ejecución de los proyectos.

3.1.- Aspectos organizativos.

Adicionalmente a la ejecución de los proyectos, se realizaron actividades importantes en aspectos organizativos y de empoderamiento de los comunarios de San Antonio de López. Estas actividades se centraron en el establecimiento de la empresa comunitaria, realizándose el análisis del marco legal boliviano para determinar el tipo de organizaciones

posibles para el manejo de los proyectos, además de elaborar los estatutos y reglamentos de la organización. El tipo de organización elegido por la comunidad fue de Asociación civil y fue denominada “*Asociación San Antonio de Lípez de Energía para el Desarrollo (ASALEL)*”.

Después de dos Talleres participativos realizados en la comunidad de San Antonio de Lípez, la fundación de ASALEL se realizó en asamblea general de la comunidad en San Antonio de Lípez el 20 de Agosto de 2.007.

El Directorio de ASALEL quedó conformado de la siguiente manera:

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1) Presidente | Sr. MARTIN MENDOZA FLORES. |
| 2) Vicepresidente | Sr. EXALTACION FLORES MENDOZA. |
| 3) Secretario de Actas | Sr. EXALTACION CALCINA MENDOZA. |
| 4) Secretario de Hacienda | Sr. MARIO FLORES MENDOZA. |
| 5) Vocal | Sr. ADRIANO CHOQUE CHOQUE. |
| 6) Vocal | Sr. CLAUDIO MENDOZA MELO. |

Se realizó el establecimiento del mecanismo para administración de los fondos que aporta y genera cada proyecto. Contándose para ello con el apoyo de una ONG denominada SERAM (Servicio de Asistencia Multidisciplinaria) fundada el año 2004 y que cuenta con oficinas en las ciudades de La Paz y Tupiza. La función principal de SERAM en el proyecto es la de colaborar con ASALEL en la administración de los proyectos por un periodo inicial de un año, con miras a capacitar a los administradores de los proyectos en una adecuada administración.

Se efectuaron dos reuniones en Cochabamba entre los representantes de la comunidad y el equipo consultor, cinco reuniones en Tupiza con las instituciones identificadas para el apoyo administrativo y dos talleres en la comunidad de San Antonio de Lípez para la definición del mecanismo financiero y la selección de la institución externa que colabore con la administración. En los Talleres participaron aproximadamente 60 personas de la comunidad en cada uno.

El mecanismo administrativo y financiero operará en base a los encargados de cada uno de los proyectos ejecutados que fueron elegidos en la comunidad y que estarán a cargo de la operación, mantenimiento y administración. Los encargados llevarán los registros correspondientes de los ingresos y egresos, que serán documentados para la verificación por parte de SERAM que apoyará en el manejo adecuado de la administración de fondos.

Se efectuaron los cálculos correspondientes para determinar los precios, tarifas y modalidades de pago que deberían regir en los proyectos que se ejecutan en San Antonio de

Lípez. Posteriormente se sometió a consulta y análisis de las tarifas a los comunarios en Taller participativo en la comunidad.

Las tarifas aprobadas en la asamblea y establecidas para el cobro del uso de los proyectos son las siguientes:

a) Tarifas para el albergue turístico comunitario.

El monto que se acordó cobrar por el alojamiento es de 20 Bs/cama (2,7 \$us /cama) por noche.

Además se cobrará un monto de 3 Bs por el uso de las duchas por parte de personas no alojadas pero que requieran ducharse. De todas maneras el uso de las duchas por parte de los que no usen el albergue será en horarios que no coincidan con los alojados.

b) Pago por uso de la clausura agrosilvopastoril

Se acordó la modalidad de pago para la producción de sembradíos obtenida por el uso de las parcelas en la clausura la cual sería “al partir”¹, método muy utilizado en el área rural de Bolivia; que consiste en dividir la producción (si es que se obtuviese) en porcentajes de acuerdo al aporte de cada una de las partes involucradas, en este caso ASALEL aportará el terreno dentro de la clausura y el comunario se encargará de la semilla, el cultivo y la manutención de dichos sembradíos. En el cuadro siguiente se muestran los precios acordados:

Tipo de uso de la Clausura	Monto mensual (Bs.)	Monto mensual en (\$US)
Ingreso a la clausura por animal por flacura por mes	1	0.13
Ingreso a la clausura por animal por engorde	2	0.26

Cualquier tipo de Cultivo	% Comunario	% ASALEL
Producción obtenida con la modalidad de “al partir”.	80	20

c) Pago por uso de equipos del centro artesanal

Se acordó en dividir el monto de venta por producto terminado, donde el comunario se encargará de la materia prima y de la elaboración de la prenda de vestir. ASALEL dotará las máquinas, los ambientes y realizará la comercialización de cada producto. En caso que

¹ La modalidad denominada en Bolivia “AL PARTIR” es similar al sistema “Riesgo compartido”.

el comunario realice otras prendas para uso propio el monto se cobraría por hora utilizada de las máquinas.

A continuación se presentan los porcentajes para los comunarios y ASALED en producto terminado, además de los montos por otros usos de las máquinas:

	Mantilla	Chulo	Guantes	Chompa
Precio Unitario (Bs)	240	10	15	170
Precio Unitario (Sus)	32	1.33	2	22.6

Cualquier tipo de Producto del Centro artesanal	% para Comunario	% para ASALED
Por producto terminado	60	40

Otros Usos	(Bs.)	(\$US)
Tiempo de uso de las máquinas por hora	7	0.93

d) Tarifa eléctrica para la microcentral hidroeléctrica

La tarifa del servicio eléctrico con la MCH, tomando en cuenta los costos de suministro de electricidad y una composición de financiamiento no reembolsable resultó **0.06 \$US (6 centavos de dólar) por kWh**. Tomando en cuenta los consumos típicos domésticos en áreas rurales de Bolivia (25 a 30 kWh/ familia mes) resulta un monto que cancelarán los usuarios de aproximadamente 15 Bs/mes. Posteriormente se consultó a los miembros de la comunidad su parecer respecto a los precios calculados, los cuales comentaron que en Quetenas (comunidad cercana a San Antonio de López y que tiene una MCH) la tarifa por consumo mínimo es de 14 Bs. y por tanto estaban de acuerdo en cancelar un monto dentro al rango mencionado.

De los ingresos obtenidos por la operación de los proyectos, se destinarán los fondos para cubrir los costos de estadía, materiales y una remuneración económica al personal de SERAM. Los costos de transporte del personal de SERAM entre Tupiza y San Antonio serán cubiertos por la Alcaldía de San Pablo de López, según el convenio realizado entre la Alcaldía de San Pablo y SERAM.

3.2.- Supervisión en la construcción de la microcentral hidroeléctrica.

Se realizó la supervisión a las actividades efectuadas por el consultor especialista encargado de la ejecución de la microcentral hidroeléctrica, velando por el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas y la calidad de las obras.

La coordinación entre el consultor a cargo de la ejecución de la MCH y la supervisión se realizó en base a contactos telefónicos, correo electrónico y reuniones personales. Se realizaron los viajes de inspección a las obras en ejecución, en algunas ocasiones conjuntamente con el ejecutor y otras solamente del equipo supervisor.

Desde el inicio de la ejecución de la MCH en junio de 2007 hasta su conclusión, se realizaron ocho visitas a la obra para verificar el estado del avance y del cumplimiento de las especificaciones técnicas.

Se realizó la supervisión de las obras civiles consistentes en: obra de toma, tubería de aducción, desarenadores, cámara de carga y montaje, anclajes y montaje de tubería de presión. También se realizó la supervisión del montaje del equipamiento electromecánico y las redes de subtransmisión y distribución de electricidad.

La operación y mantenimiento de los proyectos fue encargada a los comunarios elegidos por la comunidad. A ellos se les entregó la documentación con el detalle de sus funciones, actividades a realizar y sus obligaciones. Para cada uno de los proyectos se elaboraron las descripciones de cargos y manual de funciones.

De los ingresos percibidos por la operación de los proyectos, se reconocerá una remuneración económica para los operadores a manera de incentivo.

3.3.- Talleres de capacitación:

Se realizaron varios Talleres de capacitación con participación activa de los comunarios. Los Talleres realizados son los siguientes:

- a) **Taller de organización comunitaria**, con el objetivo de conocer los tipos de organizaciones posibles, establecidas según la legislación boliviana, para ejecutar los proyectos y responsabilizarse de la operación y mantenimiento.

Se realizaron dos reuniones en la comunidad con la participación de 60 personas, explicándose las posibilidades de tipos de organización que fueron estudiadas por el equipo consultor, sus formas administrativas, aspectos legales, ventajas y desventajas, etc. También se hizo una explicación detallada del Nuevo Reglamento de Electrificación Rural de Bolivia y sus implicancias en el tipo de organización para la operación de sistemas eléctricos aislados.

- b) **Taller de promoción y formación de la empresa comunitaria**, con el objetivo de establecer la organización responsable (empresa rural) para el Proyecto de “Electrificación Rural”, con la consiguiente elección de la junta directiva para la organización.

Para determinar el tipo de organización adecuada y consensuada con los comunarios se realizaron dos talleres, en el primero se acordó la creación de una asociación civil como institución responsable de los proyectos y en el segundo se realizó la conformación de la junta directiva para realizar los trámites de legalización. La asociación se denomina ASALEL. En los Talleres participaron la mayoría de los comunarios, aproximadamente 60 personas en cada Taller.

- c) **Taller de administración interna de los proyectos**, con el objetivo de capacitar a los comunarios en aspectos administrativos de la empresa rural, estableciendo los Reglamentos de Funcionamiento y Descripción de cargos, manejo de fondos, instrumentos de control de ingresos y egresos para cada uno de los proyectos.

Una vez definido el tipo de organización responsable de los proyectos, se realizó el Taller de administración interna de los proyectos, explicando los reglamentos, descripción de cargos, manejo de fondos, instrumentos de control de ingresos y egresos para cada uno de los proyectos. En el Taller participaron 40 personas y se eligieron a miembros de la comunidad que se encargarán de cada uno de los proyectos. Los elegidos son los siguientes:

- Sr. Eloy Paucar, como encargado del albergue turístico comunitario.
- Sr. Jorge Alejo, encargado del Centro artesanal y de la Clausura
- Sr. Irineo Melo, encargado de la microcentral hidroeléctrica.

- d) **Taller de desarrollo empresarial**, con el objetivo de capacitar e informar a los comunarios de San Antonio de López para que usen los proyectos ejecutados de manera creativa para mejorar sus ingresos y sus condiciones de vida.

Se realizó un Taller en la comunidad con presencia de 32 personas y del responsable de SERAM, para explicar las posibilidades de mejorar sus ingresos económicos mediante los proyectos ejecutados. Adicionalmente con los directivos de ASALEL se realizaron tres reuniones y dos visitas a las agencias de turismo en Tupiza y los talleres de una empresa que realiza exportación de artículos de fibra de camélidos. Estas reuniones se realizaron con la finalidad de difundir los proyectos ejecutados en San Antonio y promover la actividad comercial, tanto de turismo como del Centro Artesanal.

- e) **Taller de operación y mantenimiento de los cuatro proyectos**, con el objetivo de capacitar a las personas encargadas de los proyectos ejecutados y los comunarios de San Antonio de López para la correcta operación y mantenimiento de los sistemas, con el fin de garantizar la vida útil de los sistemas y maximizar los beneficios.

Los Talleres de capacitación se ejecutaron al finalizar la conclusión de las instalaciones de cada uno de los proyectos, con la finalidad de utilizar los equipos instalados como parte fundamental del material didáctico.

Se efectuaron cuatro talleres de capacitación en operación y mantenimiento de los proyectos, correspondientes a cada uno de los proyectos ejecutados.

En el Taller de operación y mantenimiento de la Clausura agrosilvopastoril participaron 20 personas de la comunidad entre hombres y mujeres. Si bien se realizó la capacitación abierta para todos los presentes, se efectuó capacitación específica al encargado del proyecto designado por la comunidad, en aspectos de manejo adecuado de los instrumentos de medición eléctricos y de las reparaciones del cerco eléctrico.

En la capacitación para operación y mantenimiento del sistema termosolar instalado en el albergue turístico comunitario participaron 23 personas de la comunidad y entre ellos a dos encargados del sistema. Se abordaron temas de operación y mantenimiento preventivo y correctivo del sistema termosolar.

Para el Taller de operación y mantenimiento de los equipos del Centro Artesanal (hiladoras y esquiladoras eléctricas), se contrató a la Sra. Sandra Alave que tiene vasta experiencia en el manejo de estos equipos y participa en la cadena productiva de productos de fibra de camélidos para exportación, a través de una empresa en la ciudad de Tupiza. Asistieron 14 señoras de la comunidad más el encargado del Centro Artesanal.

En el Taller de operación y mantenimiento de la MCH, participaron 40 personas de la comunidad y se les explicó los cuidados que se deben tener en la operación de sistemas eléctricos y fundamentalmente en el mantenimiento de las obras civiles y equipamiento electromecánico de la microcentral. El encargado de la operación y mantenimiento fue capacitado con mayor detalle en el uso de instrumentos de medición eléctrica, limpieza de obras civiles, mantenimiento de la turbina, del generador y de las redes eléctricas.

4.- Gestiones para ampliación de los proyectos

La ejecución de los cuatro proyectos en San Antonio de López, ha permitido que se produzcan sinergias positivas con instituciones de la cooperación internacional, para complementar el apoyo a la comunidad de San Antonio.

4.1.- Construcción de ambientes para el Centro artesanal.

Mediante las gestiones realizadas por CINER ante la embajada alemana en Bolivia, se presentó un proyecto con la solicitud de los comunarios de San Antonio para la construcción de un ambiente adecuado para el Centro artesanal, ya que las dependencias

actuales son de carácter provisional y no tienen las condiciones adecuadas para funcionar como centro artesanal.

La embajada alemana en Bolivia aceptó colaborar con la comunidad y está aprobado el financiamiento del Centro artesanal, que contará con dependencias para esquilado, lavado y teñido de lana, hilado y tejido de prendas de lana de camélidos, como también un ambiente de exposición de los trabajos artesanales.

El CINER es la institución responsable del proyecto ante la embajada alemana y ha establecido una alianza con SERAM para la ejecución del Centro artesanal. La contraparte para la construcción del Centro que dará la comunidad consiste en materiales locales y mano de obra.

El inicio de las obras se ha previsto para fines de septiembre del 2009 y se espera concluir a mediados de diciembre del mismo año.



Lugar donde se construirá el Centro



Replanteo para el Centro Artesanal

4.2.- Acometidas y medidores de electricidad.

Las acometidas e instalación de los medidores de electricidad no pudieron ser financiadas con recursos del proyecto, por razones de límite presupuestario.

Los comunarios solicitaron al VMEEA el apoyo para las acometidas y la dotación de medidores. La solicitud que fue aprobada no pudo ser financiada con recursos públicos, razón por la cual el VMEEA solicitó la colaboración a la GTZ para atender la solicitud.

El programa PROAGRO - ENERGÍA de la GTZ en Bolivia, atendió favorablemente la solicitud y después de una inspección a la zona, proporcionó los recursos y el equipamiento para la instalación de acometidas y medidores de electricidad.

Se realizaron 72 instalaciones, que corresponden a los domicilios y usos sociales en la comunidad.



Técnico instalando la acometida eléctrica

5.- Propuesta de Indicadores para medición de Impacto

Con miras a realizar la evaluación de impacto de los proyectos ejecutados en San Antonio de López, se propusieron indicadores en los ámbitos: económico, social y ambiental. Estos indicadores se muestran a continuación:

Indicadores económicos:

1. Ingresos medios mensuales por familia
2. Generador principal de la renta (carne de llama, venta de lana y minería)
3. Precio de la carne de llama
4. Número de tiendas de comestibles en la comunidad
5. Gastos medios mensuales por familia
6. Número de llamas por familia
7. Número de familias dedicadas al cultivo de quinua
8. Cantidad de quinua cosechada
9. Producción de ropa de lana
10. Precio de la ropa de lana
11. Gastos mensuales en el combustible de biomasa
12. Gastos mensuales en Gas licuado de petróleo (GLP)

Indicadores sociales:

1. Uso de la electricidad relacionado con las actividades educativas
2. Servicios básicos disponibles
3. Cantidad de reuniones de la comunidad
4. Cantidad de las organizaciones de la comunidad

Indicadores ambientales:

1. Combustible usado para cocinar (tipo y cantidad)
2. Cantidad de letrinas

Para tener información de base que permita posteriormente realizar comparaciones en San Antonio de López, se obtuvieron algunos datos en base a los indicadores propuestos. Los datos fueron proporcionados por las autoridades de la comunidad y contrastados por el equipo consultor mediante entrevistas a los comunarios. La información recopilada se muestra a continuación:

1.- Aspectos económicos:

1. Ingresos promedio de dinero por familia por mes 800 a 1000² Bs/mes- familia.
2. Rubros de ingreso: principalmente venta de carne de llama (1 llama faenada reporta 400 a 500 Bs) y algunas personas, eventualmente se dedican a labores de minería.
3. Costo de carne de llama que comercializan en Tupiza 15 a 16 Bs/kg.
4. Ocasionalmente se vende charque de llama (carne deshidratada) 53 Bs/kg.
5. Tiendas en la comunidad (4 que venden galletas, refrescos y conservas).
6. Gastos promedio por familia por mes: 500 a 700 Bs.
7. Tenencia de llamas por familia: aproximadamente 70 a 100 llamas/familia.
8. Cantidad promedio de llamas faenadas por mes: 1 llama por familia (70 llamas/comunidad)
9. Solamente 3 familias se dedican al cultivo permanente de quinua y cosechan aproximadamente 13 quintales al año/familia (1 quintal = 46 kg)
10. Precio de venta del quintal de quinua en Tupiza 700 Bs/quintal.
11. Unas 10 familias se dedican a la producción de prendas de lana de llama y las cantidades promedio de productos por familia al mes son las siguientes:
 - Guantes, 5 pares/mes a un precio de 15 – 20 Bs/par (15 Bs para guantes pequeños y 20 Bs para guantes de adultos).
 - Chulos (gorros de lana), 2 a 5 pzas al mes a un precio de venta de 20 – 25 Bs/pza.
 - Medias, 5 pares al mes a un precio de 15 – 20 Bs/par.
 - Chalinas (bufandas), 2 a 5 piezas/mes a un precio de 25 – 30 Bs/pza.
 - Manillas, 20 pzas al mes a un precio de 5 Bs/pza.
- Gastos en energía para cocción de alimentos (leña de thola) 50 a 70 Bs/mes. Generalmente se combina con garrafa de GLP (1 garrafa de GLP de 10 kg/mes) con un costo de 32 a 35 Bs/garrafa.

2.- Aspectos sociales:

- Uso de electricidad para aspectos educativos: Ocasionalmente para pasar videos se utilizan los sistemas fotovoltaicos que sirvieron para la campaña de alfabetización.
- Servicios básicos disponibles: La comunidad cuenta con sistema de agua potable para todas las familias y el suministro es permanente durante todo el año).
- La organización comunitaria es presidida por el Corregidor y se tienen tres reuniones al año. (Febrero, Agosto y Noviembre).

² Todos los montos están expresados en Bs (tipo de cambio aprox 7.0 Bs/\$US)

- Otras organizaciones son ARCCA (Asociación de productores de camélidos) que se reúnen una vez al mes y AMPACSAL (Asociación multiactiva de productores agropecuarios de San Antonio de López) que se reúnen cada 2 meses.

3.- Aspectos ambientales.

- Para la cocción de alimentos se utiliza la leña de thola, que es un pequeño arbusto que crece en el altiplano y se consumen unos 7 a 8 “amarros” por familia al mes, de aproximadamente 5 kg por amarro.
- Cada familia combina el uso de la leña con el GLP y se consumen aproximadamente 10 kg de GLP por familia al mes.
- Letrinas se tienen solamente en los albergues (8) y en 4 hogares, haciendo un total de 12 letrinas.

6.- Lecciones aprendidas.

Habiendo culminado la fase de ejecución del proyecto, a continuación se sintetizan las principales lecciones aprendidas, tanto positivas como negativas, en los ámbitos de: a) relación con la comunidad, b) establecimiento de la empresa comunitaria, c) mecanismo de sostenibilidad y d) instalación y operación de los proyectos.

a) **Relación con la comunidad.**

Lecciones positivas

- ✓ **Relaciones cordiales** entre los comunarios y los técnicos que elaboraron los estudios, instalaron los sistemas, asesoraron y capacitaron a los comunarios. Durante la ejecución de los proyectos se mantuvieron las relaciones cordiales y de respeto mutuo.
- ✓ **Presencia diaria de turistas** que facilita la estancia de personas ajenas a la comunidad, ya que los comunarios de San Antonio de López están permanentemente atendiendo a turistas.
- ✓ **Las organizaciones comunitarias son fuertes** y tienen tradición cultural de las decisiones a nivel comunitario, principalmente las organizaciones originarias. Esta fortaleza permite establecer comunicación con los dirigentes y a través de ellos, llega la información a la comunidad y también asumen decisiones consensuadas.
- ✓ **El idioma originario** de la comunidad es el Quechua y los miembros del equipo consultor utilizaron este idioma para comunicarse más fluidamente con los

comunarios, adicionalmente al español. Este aspecto permitió lograr también mayor confianza con los comunarios.

Lecciones negativas:

- **La agenda propia** de los comunarios difícilmente la comparten con personas que no son de la comunidad, ya que tienen tareas programadas para sus propios trabajos o proyectos comunitarios, cuya información no es fácil de obtenerla, debido al temor (infundado) que las personas o instituciones que colaboran con ellos se desanimen en continuar con su apoyo.
- **La ausencia de autoridades locales**, que por algún motivo no se encuentren en la comunidad, impide la realización de reuniones y más aún las que tengan carácter resolutivo. Necesariamente tiene que estar la mayoría de las autoridades para tomar las decisiones, ya que no existe la delegación de funciones.
- **La falta de medios de comunicación** en San Antonio, dificultó la coordinación con las autoridades y los responsables de los proyectos, para poder tomar decisiones.

b) Establecimiento de la empresa comunitaria.

Lecciones positivas

- ✓ **La coexistencia de gestión privada y comunitaria** para los habitantes de San Antonio de López es una práctica común en su cotidiano vivir, lo cual implica que pueden adaptarse rápidamente a la forma organizacional que se requiera para algún emprendimiento en la comunidad. Además existen experiencias de organizaciones en forma asociativa en la comunidad, lo cual facilitó la toma de decisiones.
- ✓ **El tipo de organización** elegida fue realizada por consenso y se determinó constituir una Asociación civil, denominada ASALEL. Las autoridades electas de ASALEL cuentan con la legitimidad en su mandato, debido a la elección realizada mediante voto y tienen el respaldo de los comunarios.
- ✓ **El nuevo Reglamento de Electrificación rural** de Bolivia facilitó el establecimiento de la empresa comunitaria como operadora de sistemas eléctricos.

Lecciones negativas.

- **La agenda política de la Prefectura de Potosí**, impidió la obtención de la personería jurídica de ASALEL, pese a notas enviadas por las autoridades del VMEEA y las gestiones realizadas por el equipo consultor. El argumento de la Prefectura fue que los proyectos en San Antonio de López no son compatibles con las políticas de la Prefectura de Potosí.
- **Conflictos de intereses privados versus comunitarios**. En el caso del proyecto de albergue turístico comunitario, existen conflictos de intereses con los propietarios de albergues turísticos privados en la comunidad. Sin embargo la programación del

funcionamiento de los albergues la realizarán según los usos y costumbres de la comunidad, tomando decisiones con presencia de las autoridades originarias.

- **La documentación de identificación personal** (cédula de identidad) no tienen todos los de la comunidad, lo cual impide habilitarlos legalmente para cualquier trámite, además que se incurren en retrasos y costos importantes para los trámites.

c) Mecanismo de sostenibilidad - participación de la ONG en el sistema de pagos periódicos.

Lecciones positivas

- ✓ **Alta predisposición por parte de la ONG SERAM** en colaborar con la administración de los proyectos, para así tener presencia institucional en la zona y promover otro tipo de proyectos adicionales en la comunidad.
- ✓ **Participación activa de la Alcaldía** de San Pablo de Lípez (Municipio al cual pertenece San Antonio), que estuvo permanentemente efectuando seguimiento de los proyectos y estableció un presupuesto para colabora con el transporte del personal de SERAM a San Antonio.
- ✓ **Experiencia en proyectos de desarrollo** por parte del personal de SERAM y en la relación con comunarios de áreas rurales del país, que permite una relación más fluida con los comunarios.
- ✓ **Existe conciencia colectiva** respecto a asumir los pagos correspondientes por los servicios y prestaciones de los sistemas instalados. Los comunarios consideran que los proyectos les permitirán mejorar sus condiciones de vida y mejorar sus ingresos económicos.

Lecciones negativas

- **Existen muy pocas instituciones de desarrollo** que trabajan en la zona del proyecto, lo cual limitó las posibilidades de selección de la ONG, además con poco tiempo de presencia en la zona.
- **La relación beneficio/ costo** para la ONG que colabora en la administración de los proyectos es muy baja, debido principalmente a los costos de transporte para llegar a la comunidad y la remuneración al personal de SERAM.
- **Los bajos ingresos económicos** que se generarán con los proyectos, no son atractivos para incentivar la participación de instituciones externas a la comunidad, pero no podrían ser mayores debido a la capacidad de pago de los comunarios.

d) Instalación y operación de los proyectos.

Lecciones positivas

- ✓ **Participación activa de los comunarios** en la ejecución de los proyectos, pese a la limitación de cantidad de personas en la comunidad en relación a los esfuerzos necesarios para la instalación de los proyectos.
- ✓ **La capacitación de los comunarios** en la ejecución de proyectos, operación y mantenimiento de sistemas energéticos fue realizada con mucho interés por parte de los responsables designados por la comunidad, por lo tanto actualmente existe un equipo mínimo de personas capacitadas.
- ✓ **El sistema organizativo de los comunarios** a través de su Asociación (ASALEO), permitió encargar las tareas de la comunidad a sus autoridades, las cuales organizaron a los equipos de trabajo según sus usos y costumbres.
- ✓ **La priorización de los proyectos** realizada con los comunarios, demostró también el interés en su participación activa en la ejecución. La microcentral hidroeléctrica fue el primer proyecto priorizado y los comunarios demostraron mayor esfuerzo en interés en el proyecto.
- ✓ **Las mujeres de la comunidad** serán el pilar fundamental para el proyecto del Centro artesanal, ya que se mostró su predisposición a utilizar los equipos, además que ellas son las que se dedican actualmente a la producción de artículos de lana de camélidos.

Lecciones negativas

- **Los aspectos climatológicos adversos** (bajas temperaturas y nevadas) impidieron cumplir con los cronogramas de ejecución. Se debe tomar muy en cuenta estos aspectos para futuros proyectos.
- **El incipiente nivel de escolaridad** de los comunarios y su escaso contacto con centros comerciales importantes, es una barrera para aspectos tecnológicos relacionados con los proyectos. También dificulta contar con un buen potencial de técnicos dedicados a la operación y mantenimiento de los sistemas instalados.

7. Conclusiones

- La metodología planteada en el proyecto por OLADE/U.Calgary/ACDI, en coordinación con el VMEEA, permitió efectuar la selección de la comunidad en base a criterios objetivos y que demostraron su validez en Bolivia.
- Los aspectos climatológicos influyen fuertemente en la programación de la ejecución de proyectos, principalmente en zonas rurales alejadas de los centros urbanos principales.
- Las variables sociales son muy importantes a tomar en cuenta para la ejecución de los proyectos, ya que pueden generarse conflictos sociales en la comunidad, por intereses económicos de los comunarios.
- Es altamente ponderable el esfuerzo realizado por los comunarios en los trabajos de contraparte, pese a las dificultades climáticas por el frío intenso durante casi todo el año.
- Los proyectos ejecutados coadyuvarán a los comunarios de San Antonio de López en la generación de mayores ingresos económicos por actividades productivas relacionadas principalmente al turismo.
- El financiamiento del capital semilla para la ejecución de los proyectos fue decisivo para incentivar la participación de todos los actores del proyecto.