



## COCINAS MEJORADAS

Energización rural en comunidades de Guano y Pujilí a través de la implementación de cocinas mejoradas



### | USUARIOS

800 familias de los cantones **Guano** y **Pujilí** en las provincias de **Chimborazo** y **Cotopaxi**, respectivamente (**Ecuador**).

### | PRESENTACIÓN

El proyecto promueve la implementación de cocinas mejoradas en las viviendas, cuyo diseño permite el uso eficiente de la energía térmica logrando ahorros en el consumo de leña, así como una reducción considerable de humo intradomiciliario.

La capacitación y asistencia técnica, tanto en la construcción y mantenimiento preventivo de estas cocinas como en la adopción de prácticas saludables, permitieron contribuir a la conservación del medio ambiente y mejorar la calidad de vida de las familias.

## | RESULTADOS

### Generación de conocimientos



- 38 albañiles procedentes de distintas comunidades reciben capacitación en construcción de cocinas mejoradas.

### Reducción de desigualdades



- 800 familias de 21 comunidades mejoran su calidad de vida a partir de la implementación de cocinas mejoradas, que permitieron la reducción de humo intradomiciliario: 94.5% de material particulado, 94.3% de CO (monóxido de carbono) y 80.4% de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono).
- Adopción de prácticas saludables en el hogar por el consumo de agua hervida.
- Espacio destinado para la preparación de alimentos con iluminación.
- Animales de crianza fuera del área de la cocina y manejo de residuos sólidos.

### Equidad de género



- 38 madres guías, exvoluntarias del programa Acción Nutrición del Ministerio de Salud Pública, lideran procesos de prácticas saludables, tales como: orden y limpieza de viviendas, implementación de reposteros y refrigeradoras ecológicas, así como la construcción, uso y mantenimiento de las cocinas en sus comunidades.
- 1.74 h/día promedio de tiempo ahorrado para que las mujeres puedan realizar otras actividades.

### Sostenibilidad climática



- Reducción de emisión de 876.3 toneladas de CO<sub>2</sub> al año.
- Ahorro del 30 al 60% de leña traducidos en 2,170.47 kw/día.
- Reducción de tala de árboles debido al menor consumo de leña para cocinas.

## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

Esta iniciativa ofrece un modelo tecnológico para cocción limpia a través de la implementación de cocinas mejoradas que reducen el humo intradomiciliario y el consumo de leña hasta un máximo de 98% y un 60%, respectivamente. Construida con materiales de la zona, estas cocinas han sido validadas en los aspectos tecnológicos, ambientales y socio culturales.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- El conocimiento de cocinas mejoradas transmitido a liderazgos locales, como las *madres guía* en este caso, facilitó la adopción de esta nueva tecnología en los hogares rurales.
- La sostenibilidad del proyecto solo es posible vinculando los quehaceres de los albañiles y constructores de cocinas con los roles de las madres guías, quienes son expertas en la manipulación, mantenimiento y prácticas saludables.
- El involucramiento de las autoridades y líderes locales favorece la intervención y el compromiso de los demás actores para la adopción de cocinas mejoradas.
- La estrategia de implementación de tecnologías basada en la demostración de estas primeras cocinas en la casa de cada madre guía, facilitó la réplica en el resto de hogares.

## | EJECUTOR

Agencia Adventista de Desarrollo y Recursos Asistenciales  
[www.adra.ec](http://www.adra.ec)



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

De septiembre de 2012 a octubre de 2013  
(14 meses)

## | COSTOS

El modelo de cocina mejorada de 2 hornillas, sin acabados:  
USD 188,20  
Presupuesto total: USD 151.963,39



Fotos: Adra

“Se está resolviendo la contaminación de las casas con esta cocina mejorada, porque antes se ponían parrillas, utilizaban más leña y todo se llenaba de humo.”

MARIO  
TOAQUIZA

Presidente de la Junta  
Parroquial de Guangaje.

Para más información:  
[www.AEAAndina.net](http://www.AEAAndina.net) /[aea.regional@iica.int](mailto:aea.regional@iica.int)





# VIVIENDAS BIOCLIMATIZADAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Reducción de la vulnerabilidad de los pobladores  
rurales de las zonas altoandinas



## | USUARIOS

**49 familias** de **6 comunidades** campesinas de los distritos **Llusco** y **Quiñota** en **Cusco**, Perú.

## | PRESENTACIÓN

El proyecto promueve el concepto de vivienda saludable como una solución energética para lograr el uso eficiente de la energía solar al interior de los hogares.

Este mecanismo se implementa con el fin de mitigar los efectos negativos sobre la salud de los pobladores altoandinos debido a las variaciones extremas de temperatura entre el día y la noche, que oscilan entre 25 °C y -10 °C, respectivamente y las "heladas" (descensos de temperatura durante todo el día en los meses de junio, julio y agosto).

Combinando tecnologías tradicionales como el adobe, uso de barro y de energía solar, las familias cuentan con mayores conocimientos para construir viviendas, reduciendo la alta incidencia de enfermedades respiratorias.

## | RESULTADOS

### Acceso a energía



- Ganancia total de energía solar de 62.55 kWh/d.
- El 70% de energía térmica proviene de fuente solar.
- Mejora del confort térmico de las viviendas, cuya temperatura diaria promedio aumentó de 12°C a 15°C.

### Generación de conocimientos



- Apropiación de técnicas y tecnología por pobladores locales para la construcción de viviendas climatizadas.
- Complementariedad de tecnologías tradicionales y de energía renovable/eficiencia energética.
- Aprendizaje de los beneficios y ventajas de las tecnologías en el área de intervención.

### Reducción de desigualdades



- 49 familias de 6 comunidades han mejorado sus condiciones de higiene y salud a través del confort térmico que brinda el uso de la energía solar.
- Adopción de hábitos de vida más saludables a través del consumo de agua hervida.

### Equidad de género



- Incremento de participación y liderazgo de la mujer en asuntos del hogar.

### Sostenibilidad climática



- El consumo diario de leña por familia, bajó de 10.3 Kg a 7.8 Kg (24% de ahorro) por familia, gracias al uso de cocinas mejoradas.



Fotos: Programa AEA

*“Lo que me gusta de la casa son los cuartitos y la ducha solar porque tengo agua caliente. Mi hijita se baña todos los días. Cuando tengo que salir a la chacra temprano, saco agua para lavar los platos y mi ropa. Yo estoy feliz con la casa, además es caliente. Ya no me hace frío.”*

**JESUSA  
SILVA**

Anexo de Chihuayhuani.  
Comunidad de Lutto - Kututo.  
Distrito de Llusco.

## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

El modelo de vivienda ofrece confort térmico mediante: paredes de doble muro, técnica del “enchaclado” (construcción de cielo raso), invernadero adosado a la vivienda, Iluminación usando tragaluces y claraboyas, y agua caliente sanitaria mediante una terma solar y cocinas mejoradas a leña.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- La definición de usuarios para la construcción de viviendas climatizadas, implica la verificación de terrenos que cumplan con especificaciones técnicas, como tener orientación al norte.
- Las formas tradicionales de trabajo comunal como el ayni y la minka, permitieron reducir los costos de mano de obra durante la construcción de las viviendas, y de esta manera conservar costumbres tradicionales.
- La provisión de materiales e insumos tiene un costo de transacción alto, debido a que los mercados de energías renovables están generalmente poco desarrollados. Por ello, es necesario contar con un asistente logístico que tenga presencia permanente en el ámbito de intervención.
- Los mapas parlantes son una herramienta muy versátil de planificación de actividades del hogar, con inclusión de temas relacionados a la vivienda y sistema productivo de la pequeña agricultura familiar.
- Esta experiencia confirma la importancia de planificar actividades de acuerdo al calendario agropecuario de la localidad, sobre todo para asegurar la presencia de los pobladores en las labores de construcción e instalación de cocinas.

## | EJECUTOR

Centro Andino de Educación y Promoción José María Arguedas (CADEP-JMA)  
[www.cadep.org.pe](http://www.cadep.org.pe)



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

De agosto de 2012 a febrero de 2014  
(19 meses)

## | COSTOS

Módulo completo de vivienda de 75.63m<sup>2</sup>:  
USD 9,816 (USD 120.00 por m<sup>2</sup> construido).  
Incluye construcción climatizada con tecnologías, sin acabados.  
Presupuesto total: USD 197.776,01



## FITOTOLDOS, TERMAS Y PANELES SOLARES QUE CONTRIBUYEN A LA SALUD DE LAS FAMILIAS RURALES

Mejoramiento sostenible de las condiciones de salubridad de las familias rurales en los distritos de San José de Quero, Yanacancha y San Juan de Jarpa de la subcuenca del río Cunas



### | USUARIOS

**31 familias campesinas** de los distritos de **San José de Quero** (provincia de Concepción) y **Yanacancha** (provincia de Chupaca), en el departamento de **Junín, Perú**.

### | PRESENTACIÓN

Esta propuesta está orientada a promover el concepto de vivienda saludable con diseño predial -incorporando la dinámica socio productiva del entorno rural- con el fin de mejorar las condiciones de vida mediante el uso de energía renovable y eficiencia energética.

Desnutrición crónica y afecciones respiratorias en niños y niñas son algunos de los problemas de salud que más afectan a las familias rurales debido a las duras condiciones climatológicas que enfrentan.

## | RESULTADOS

### Acceso a energía



- Incremento de la temperatura intradomiciliaria de 3° a 7° C con el uso de cámaras calientes.
- Termas solares que abastecen 120 litros de agua caliente por vivienda al día.

### Reducción de desigualdades



- 31 familias mejoraron el confort térmico de sus viviendas a través del uso de sistemas de iluminación con paneles solares, cámaras calientes, y baños con lavadero y duchas solares. Asimismo, construyeron "fitotoldos" (invernaderos) para producción de hortalizas orgánicas que garantizarán seguridad alimentaria.

### Equidad de género



- 5 mujeres asumieron cargos comunales y de liderazgo en la ejecución del proyecto.

### Sostenibilidad climática



- El 60% de las familias beneficiadas cuentan con áreas forestadas de especie nativas como el quinal, colle, quishuar y guindas.
- Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>:
  - 62.3 toneladas (t) evitadas por el uso de cocinas mejoradas a leña.
  - 0.35 t evitadas por el uso de las cámaras calientes.
  - 1.75 t evitadas por el uso del sistema solar de iluminación.
  - 3.389 t evitadas por el uso de termas solares.



Fotos: Programa AEA

"Cuando no teníamos terma, hacíamos calentar agua para bañar a mis hijos, hasta para lavar los platos también. Aquí hace mucho frío. Ahora con la terma, saco agua caliente y con eso cocino rápido el desayuno para mandar a la escuela a mis hijitos".

## AURORA SALVADOR

Comunidad de Sulcán,  
Distrito San José de Quero.

## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

El modelo de vivienda ofrece confort térmico mediante el uso de cinco tecnologías de energías renovables: terma solar para el agua caliente, panel solar para alumbrado, cámara caliente para un mejor confort frente a la helada, además de fitotoldo con sistema de riego por goteo para la producción de abonos orgánicos.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- El diseño de viviendas climatizadas debe considerar las actividades de la familia rural que incluyan el sistema de producción de la pequeña agricultura familiar.
- El funcionamiento de las cámaras calientes se determina por la ubicación de las viviendas y el número horas/sol de exposición al área donde están situadas las habitaciones.
- Las soluciones energéticas deben abordar el tema de generación de ingresos o ahorro de costos, de modo que la familia usuaria vea rentable su dedicación a las actividades del proyecto, frente al costo de oportunidad de las actividades fuera de la parcela.
- La identificación de familias usuarias debe incluir enfoque de género, por ejemplo: priorizar la selección de familias que tienen a la mujer como la persona a cargo del hogar.

## | EJECUTOR

Centro Ecuménico de  
Promoción y Acción Social  
[www.cedepas-centro.org](http://www.cedepas-centro.org)



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

De marzo de 2013 a agosto de 2014  
(18 meses)

## | COSTOS

Costo total de una vivienda saludable:  
USD 4,200  
Incluye: un fitotoldo, una cámara caliente, un baño con terma solar, una cocina mejorada y un sistema solar para iluminación.

## | PRESUPUESTO

USD 273,485.62

Para más información:  
[www.AEAAndina.net](http://www.AEAAndina.net) /[aea.regional@iica.int](mailto:aea.regional@iica.int)





## BIDIGESTORES Y COCINAS MIXTAS

Biodigestores: una alternativa familiar para el uso de energías limpias en los hogares y la protección de los bosques naturales de la provincia de Santa Cruz, Cajamarca



### | USUARIOS

80 familias (400 personas) de los distritos de **Pulán, La Esperanza, Chancaybaños y Andabamba** en **Cajamarca, Perú**.

### | PRESENTACIÓN

A partir del uso de biodigestores y cocinas mixtas, esta iniciativa promueve energías limpias que reducen la combustión de leña del hogar, mejorando la salud de las familias.

Asimismo, ayuda a conservar los bosques disminuyendo la extracción de este recurso.

## | RESULTADOS

### Reducción de desigualdades

- 80 familias instalaron:
  - Biodigestores
  - Cocinas mejoradas mixtas a nivel familiar, que incluye capacitación en consumo de alimentos sanos y nutritivos.
  - Biohuertos para autoconsumo de alimentos básicos.



### Generación de conocimientos

- Conformación del Comité Multisectorial de Comunidad Saludable, con la participación de instituciones públicas y privadas de Santa Cruz.



## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

El modelo implementado permite sustituir el uso de leña por biogás, que es un combustible que no produce gases de efecto invernadero (GEI) en una cocina mixta. Además, puede ser usado como abono orgánico para elevar el rendimiento productivo de las plantas.



Fotos: Programa AEA

*"Estamos preparando en nuestras cocinas, muy contentísimas. Es una cosa más rápida, ya no estamos por allí con la leña, sople y sople. Ahora utilizamos menos leña, como la mitad. Llegamos del ganado, prendemos y ponemos la tetera y listo. Ya está. Cocinamos en minutos."*

**ALIDA  
HURTADO**

La Paccha – La Esperanza.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- El uso de una cocina mixta permite que la familia combine, de manera gradual, los usos tradicionales con la adopción de nuevas prácticas.
- La identificación de usuarios de tecnologías deberá considerar la focalización de territorios con acceso a fuentes de agua, pastizales y desarrollo de pequeña ganadería.
- La generación de energía renovable a partir de material orgánico disponible como el estiércol, y su contribución a la reducción de la emisión de gases contaminantes por unidad familiar, aún no está muy difundido en la agenda local.
- La tecnología de los biodigestores relacionada a las cocinas mixtas, ha contribuido a equilibrar la distribución de roles domésticos entre hombres y mujeres. Mientras que, anteriormente, la cocina estaba reservada solo para las mujeres, ahora los varones intervienen en el mantenimiento del biodigestor para el abastecimiento de energía (biogás), en las prácticas de higiene e incluso en la cocción de algunos alimentos.
- El fortalecimiento de grupos de trabajo como el comité multisectorial para articular actores debe abarcar como máximo el nivel distrital, ya que a nivel de la provincia las opciones de concretar acuerdos entre actores son muy pocas.

## | EJECUTOR

Asociación Evangélica de Ayuda para el Desarrollo Comunal - Diaconía  
[www.diaconiaperu.org](http://www.diaconiaperu.org)



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

De marzo de 2013 a agosto de 2014  
(18 meses)

## | COSTOS

Precio unitario para una cocina mejorada:  
USD 500.00  
Precio unitario de un biodigestor:  
USD 890.00  
Presupuesto total: USD 196.236,46

Para más información:  
[www.AEAAndina.net](http://www.AEAAndina.net) /[aea.regional@iica.int](mailto:aea.regional@iica.int)





# ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA LECHERÍAS RURALES

Desarrollo de un sistema térmico que permita cubrir de manera efectiva los requerimientos energéticos de una pequeña lechería rural de la sierra de Arequipa



## | USUARIOS

**70 pequeños productores** de dos asociaciones ubicadas en la localidad de **Huancarama** y **Andagua**, en **Arequipa**, Perú.

## | PRESENTACIÓN

El propósito del proyecto es implementar dos plantas demostrativas que utilizan energía solar térmica para la producción de derivados lácteos. Bajo un sistema productivo rentable y de alto estándar sanitario, se promoverá la pasteurización de leche para la producción de quesos.

Esta experiencia servirá de modelo tecnológico para la producción de derivados lácteos en micro y pequeñas empresas y asociaciones de productores, como nuevas oportunidades para la generación de ingresos aplicando buenas prácticas en manejo pecuario, acceso a registro sanitario y desarrollo de marcas comerciales.

## | RESULTADOS

### Acceso a energía



- 18.143 kWh de energía generada para el proceso productivo.
- 70.15% de eficiencia energética en la elaboración de derivados lácteos.
- Dos infraestructuras tecnológicas demostrativas en funcionamiento utilizando energía solar.
- Protocolo validado para la fabricación y mantenimiento de sistemas solares térmicos para lecherías rurales.

### Reducción de desigualdades



- 51 usuarios han aprendido buenas prácticas de producción de leche fresca a través de: manejo de la alimentación y sanidad del ganado, y técnicas para el ordeño y manipulación de la leche fresca.
- Las familias productoras de leche cuentan con un mercado seguro para su producto.
- Dos organizaciones que poseen marca propia, Pucamauras y Huancarama, pueden ingresar a nuevos mercados en el distrito de Orcopampa.
- Producción de 13.5 toneladas de quesos pasteurizados al año en cada una de las dos plantas demostrativas instaladas.

### Sostenibilidad climática



- Reducción de la emisión de 1,29 de CO<sub>2</sub> por año, evitando la expulsión de 5.43 toneladas de CO<sub>2</sub>.
- Reducción de la presión sobre los escasos recursos forestales existentes en el territorio como la leña para el calentamiento de la leche.

## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

Instalación de dos plantas de fabricación de derivados lácteos que operan con energía solar térmica para ahorrar costos y ganar eficiencia en el proceso de pasteurización de leche. Esta operación consiste en calentar la leche rápidamente hasta la temperatura de 72 °C, y luego mantenerla a esa temperatura por un lapso de 60 segundos, tiempo suficiente para reducir microorganismos patógenos hasta niveles permitidos por la reglamentación sanitaria. Las plantas tienen con una capacidad de procesamiento de 300 litros de leche por día.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- El análisis de riesgos en el diseño de las tecnologías es una actividad fundamental para reducir costos.
- Las posibilidades que existen para el aprovechamiento de la energía solar térmica con el fin de mejorar procesos productivos en áreas rurales son aún poco difundidas.
- Como consecuencia de la escasez de asistentes técnicos especializados en el uso de energías renovables en áreas rurales, el costo para contratar este tipo de servicios resulta ser muy alto.
- La formalización de las organizaciones de productores es uno de los principales retos a alcanzar para lograr el desarrollo de la pequeña industria rural.



*"Ahora tenemos una planta donde podemos entregar nuestra leche con un ingreso seguro y hacer un queso más rico y sano que todos quieren comprar".*

**NORMA  
QUISPE**

Operaria de planta de Huancarama.

## | EJECUTOR

El taller Asociación de Promoción y Desarrollo (El Taller)  
[www.eltaller.org.pe](http://www.eltaller.org.pe)



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

De marzo del 2013 a agosto del 2014  
(18 meses)

## | COSTOS

Costo de instalación de una planta de procesamiento: UDS 17,730  
Incluye todos los equipos de la planta.  
Presupuesto total: USD 118.186,89

Para más información:  
[www.AEAAndina.net](http://www.AEAAndina.net) /[aea.regional@iica.int](mailto:aea.regional@iica.int)





# PLANTAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Estudio de factibilidad de tres tamaños de plantas de generación eléctrica a partir de residuos sólidos urbanos. Caso de estudio: ciudad de Loja



## | USUARIOS

**Minaderos**, población vecina a botaderos y rellenos sanitarios, además de la población de **ciudades y mancomunidades** en **Loja, Ecuador**.

## | PRESENTACIÓN

El proyecto promueve el diseño de plantas que procesan residuos sólidos con tecnología de tratamiento mecánico biológico (MBT, por sus siglas en inglés).

Además, promueve la creación de una herramienta financiera para la calificación de proyectos de plantas MBT y la capacitación a profesionales en el aprovechamiento de residuos sólidos con este tipo de tecnología.

## | RESULTADOS

### Reducción de desigualdades



- Elaboración de los diseños de factibilidad de tres tamaños de plantas (50, 150 y 300 T/día de capacidad) de aprovechamiento de residuos sólidos con tecnología MBT. Además, la propuesta contiene un estudio específico para la ciudad de Loja de 220 T/día de capacidad).

### Equidad de género



- Desarrollo de una herramienta de evaluación financiera de proyectos de plantas MBT.

### Sostenibilidad climática



- 182 actores (estudiantes, profesionales, funcionarios públicos y docentes) capacitados en el diseño de plantas para aprovechamiento energético de residuos orgánicos.



Fotos: Enya

*“Es importante la operación de las plantas MBT, pero hay que encaminarnos hacia una educación eficiente para la clasificación de desechos. Además, con los estudios se crea una conciencia ambiental y se otorga un valor económico a los bienes ambientales.”*

**ERIKA  
QUEVEDO**

Estudiante.  
Escuela Politécnica Nacional,  
Quito.

## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

El proyecto ofrece el diseño de factibilidad de plantas de aprovechamiento de residuos sólidos urbanos (RSU) con tecnología MBT para fines energéticos, incluyendo modelo de negocio inclusivo.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- A partir del estudio de factibilidad, se pudo evidenciar que las plantas de aprovechamiento energético de residuos, a diferencia de los rellenos sanitarios, son financieramente viables para la administración por parte de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) debido a la generación de ingresos que permiten cubrir el pago de la inversión, sostener su operación e incluso obtener excedentes económicos.
- Las plantas de aprovechamiento energético de residuos sólidos integran el concepto de economía circular, debido a la obtención de subproductos con valor económico como la materia prima reciclable, y la energía y biofertilizantes, que pueden ser utilizados para el autoconsumo en las mismas plantas o de utilidad para la generación de nuevas industrias u otras ya establecidas.
- La actual normativa sobre gestión de residuos sólidos se ha concentrado en el cierre de los botaderos a cielo abierto existentes y la apertura de rellenos sanitarios o celdas emergentes. Sin embargo, es necesario mejorar sustancialmente la implementación de las plantas de aprovechamiento energético de RSU.

## | EJECUTOR

Corporación Energía y Ambiente  
(ENYA)  
[www.enyatec.com.ec](http://www.enyatec.com.ec)



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

De septiembre de 2013 a marzo de 2015  
(19 meses)

## | PRESUPUESTO

USD 186.359,44

Para más información:  
[www.AEAAndina.net](http://www.AEAAndina.net) /[aea.regional@iica.int](mailto:aea.regional@iica.int)





## MEJORAMIENTO DE HORNILLAS PANELERAS MEDIANTE DOSIFICACIÓN DEL BAGAZO

Optimización del proceso de combustión de hornillas paneleras en el departamento de Cundinamarca a través de la implementación de un sistema de dosificación de bagazo y recuperación del calor residual



### | USUARIOS

32 pequeños **productores paneleros** de cuatro trapiches en la provincia de Gualivá, región de **Cundinamarca, Colombia**.

### | PRESENTACIÓN

Vía el incremento de la eficiencia energética a través de la dosificación de bagazo y recuperación de calor residual en las hornillas paneleras, esta iniciativa busca el incremento de ingresos de los productores paneleros, así como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la autosuficiencia energética.

## | RESULTADOS

### Eficiencia Energética



- Optimización del proceso de combustión en 4 hornillas paneleras a través sistemas de dosificación de bagazo y recirculación de calor residual, logrando eliminar el uso de materiales contaminantes.
- Reducción del 8% en costos por la utilización de combustibles adicionales (llanta y carbón).

### Generación de conocimientos



- Difusión de buenas prácticas en el proceso de producción panelera referidas a higiene, seguridad y detalles técnicos.
- Socialización del proyecto en los 14 departamentos paneleros del país.

### Reducción de desigualdades



- Mayores ingresos por unidad de tiempo ya que aumenta la capacidad de hacer más moliendas por mes utilizando el bagazo, sin necesidad de esperar hasta treinta días a ser secado en bagaceras (espacios donde se apila el bagazo).
- Mejores condiciones higiénicas de la finca al minimizar las bagaceras y la presencia de ratones, serpientes y escorpiones.

### Sostenibilidad climática



- Disminución a 0.8 Kg de bagazo por cada Kg de panela producida.
- Reducción de emisiones de 38 toneladas de CO<sub>2</sub> por año, mediante el aprovechamiento del 50% del calor que se perdía por las chimeneas.
- Reducción de la temperatura ambiental a menos de 500 °C.
- Disminución del 60% de emisiones de CO<sub>2</sub> por Kg de panela producida.
- Reducción de 483 toneladas de CO<sub>2</sub> por año, debido al uso de dosificadores de bagazo que disminuyen el tiempo para secado.
- Reducción de la deforestación, y con ella el deterioro de suelos y fuentes de agua asociada al consumo de leña.
- Reducción del 15% en los tiempos de operación, manteniendo los niveles de producción actuales.



Fotos: Programa AEA

*“Es un sistema innovador y económico que notablemente aumenta la eficiencia de las hornillas economizando combustible. Es una buena alternativa para implementar en la zona.”*

**EDWIN  
MENDOZA**

## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

A través del control automático de evacuación de gases, se puede aprovechar de manera eficiente el calor que estos contienen. Adicionalmente, se maneja un sistema de transporte y secado de bagazo, previo al ingreso de este combustible a la hornilla para el inicio del proceso de combustión.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- Los productores, en muchas ocasiones, no tienen los recursos económicos para adoptar los cambios tecnológicos, por lo que se requieren créditos con tasas blandas e incentivos.
- Garantizar un tamaño óptimo del bagazo -que no debe ser muy largo para que no sea tan húmedo- es fundamental para alcanzar los niveles de eficiencia energética proyectados.
- La validación del diseño del dosificador se realiza a través del bagazo, lo cual pasa a ser parte de las prácticas de manejo imprescindibles.
- La experiencia confirma la importancia de propiciar el diseño y uso de tecnologías, incluyendo variables locales como el tipo de recursos naturales, según territorio y clima específicos. Las tecnologías diseñadas en el exterior generalmente implican altos costos de adaptación que dificulta la adopción.

## | EJECUTOR

Federación Nacional de Productores de Panela – FEDEPANELA  
[www.fedepanela.org.co](http://www.fedepanela.org.co)



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

De Agosto de 2012 a julio de 2014  
(23 meses)

## | COSTOS

USD 11.000 por cada sistema de recirculación de calor y dosificación de bagazo. Incluye transporte, instalación, capacitación y soporte técnico.  
Presupuesto total: USD 253.303,5



# ARTICULACIÓN ENERGÉTICA PARA POBLACIONES INDÍGENAS DE LA REGIÓN AMAZÓNICA ECUATORIANA



## | USUARIOS

Comunidades de **Morona Santiago, Ecuador.**

## | PRESENTACIÓN

Esta iniciativa busca mejorar la planificación del acceso a la energía de las comunidades, priorizando tecnologías sostenibles a través de la creación del Observatorio Energético de Morona Santiago (OEMS) liderado por la empresa eléctrica Centrosur, y conformado por gobiernos locales, organizaciones indígenas y representantes de la sociedad civil.

Se trata de una experiencia pionera para la articulación de actores de las comunidades rurales de la región amazónica ecuatoriana, quienes demandan energía sostenible que contribuya a conservar su territorio y mejorar las condiciones de vida de sus pobladores.

## | RESULTADOS

### Articulación de actores para la energización rural

- Conformación del OEMS articulando al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL), Centrosur, Nacionalidad Achuar del Ecuador (NAE), Nación Shuar del Ecuador (NASHE), Organización Shuar del Ecuador (OSHE) y Federación Interprovincial del Pueblo Shuar (FICSH) así como el sector salud y educación, y finalmente los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) parroquial, cantonal y provincial.
- Elaboración de la metodología para la identificación de necesidades y potencialidades energéticas de las comunidades de Morona Santiago.
- Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica (SIG) de las comunidades de Morona Santiago sin acceso a la energía. Incluye, además, datos de acceso a energía en centros de salud y centros educativos, además de información relacionada a recursos energéticos del territorio y redes del Sistema Nacional Interconectado.
- Desarrollo del "Modelo de gestión para sistemas energéticos aislados", que ha sido tomado como referencia para la elaboración de un proyecto de electrificación rural en zonas aisladas del país.
- Elaboración de la "Metodología de evaluación de beneficios exógenos de la electrificación rural aislada".



### Equidad de género

- Elaboración de una agenda basada en energías renovables que fortalezca la participación de las mujeres.
- Integración de mujeres en los procesos de tomas de decisiones del Observatorio.
- El acceso a luz eléctrica ayudó a mejorar las condiciones de trabajo para la elaboración de artesanía.



Fotos: Programa AEA

"Al tener la luz, las mujeres ya pueden hacer sus artesanías en la noche y dejar preparando algo de la comida de mañana. En especial, se benefician los niños que tienen más luz para hacer sus tareas".

IMELDA  
WASHICTA

Lideresa Achuar.

## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

El proyecto ofrece un modelo de articulación energética territorial local, promoviendo la participación de actores institucionales y usuarios de tecnologías para impulsar iniciativas sostenibles que incorporen la demanda energética discutida en el OEMS.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- La elaboración de una agenda que incluya el enfoque de género, considerando los usos de la energía para cubrir necesidades básicas y quehaceres realizados por mujeres, puede mejorar las perspectivas de sostenibilidad de las tecnologías implementadas.
- El acceso a energía de las comunidades puede ser enfocado desde una perspectiva de género ya que son las mujeres las principales usuarias de energía debido a sus roles tradicionales al interior del hogar rural.
- El éxito de procesos de articulación no solo depende de la creación de espacios de diálogo o de exposición de demandas de la población frente a sus autoridades políticas, sino también de fortalecer conocimientos para difundir la demanda real energética.

## | EJECUTOR

Fundación Ecuatoriana de Tecnología Apropiable (Fedeta)  
[www.fedeta.org](http://www.fedeta.org)



## | ENTIDADES ASOCIADAS

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER)  
[www.energia.gob.ec](http://www.energia.gob.ec)



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

De abril de 2013 a febrero de 2015  
(21 meses)

## | PRESUPUESTO

USD 218.218,48

Para más información:  
[www.AEAAndina.net](http://www.AEAAndina.net) /[aea.regional@iica.int](mailto:aea.regional@iica.int)





# ENERGÍA RENOVABLE PARA ESCUELAS Y CENTROS COMUNITARIOS DEL PÁRAMO ANDINO



## | USUARIOS

**35 escuelas** y centros comunitarios de la zona alta del Páramo de las provincias de **Bolívar, Cotopaxi y Chimborazo** en Ecuador.

## | PRESENTACIÓN

El proyecto promueve la instalación de colectores solares térmicos para brindar agua caliente en escuelas y centros comunitarios, una planta agroindustrial comunitaria y un centro geriátrico en el Páramo andino ecuatoriano.

Esta iniciativa tiene como fin concientizar sobre el uso de energías renovables para difundir hábitos y prácticas saludables, orientados a mejorar la higiene y salud de las familias.

## | RESULTADOS

### Generación de conocimientos



- 1,938 niñas y 1,919 niños de 35 escuelas y centros comunitarios han mejorado sus hábitos de aseo personal, logrando reducir la aparición de hongos y parásitos en más del 90%.
- 58 jóvenes (39 hombres y 19 mujeres) fueron capacitados en gasfitería.
- Difusión del concepto de Gestión Ambiental Rentable, relacionado a la importancia del uso de energía renovable en la vida diaria de los pobladores.

### Reducción de desigualdades



- 1,780 familias de 35 comunidades han mejorado sus hábitos de higiene a través de la dotación de agua caliente que se obtiene de los colectores solares térmicos instalados.
- Lanzamiento de Credi-Ecológico del "BanCodesarrollo", una línea de crédito para la adquisición de colectores solares térmicos de calentamiento de agua y generación de electricidad con paneles fotovoltaicos.

### Equidad de género

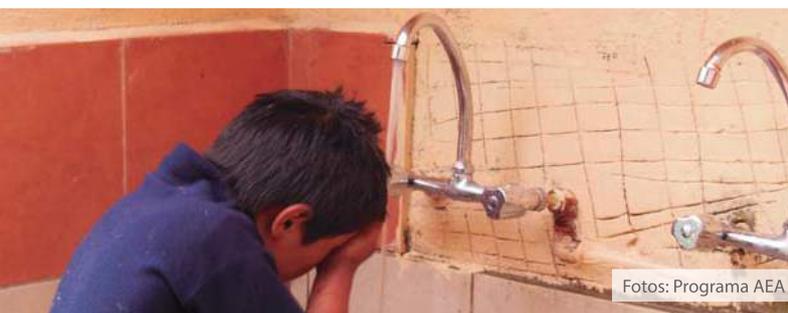


- Las labores de mantenimiento y reparación de los sistemas solares para agua caliente fueron transferidas a mujeres que se desempeñan como directoras de los centros educativos, afianzando su participación y liderazgo.

### Sostenibilidad climática



- Generación de 344.84 kWh/día equivalentes de energía renovable.
- Reducción de la emisión de 21.306,6 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes al año.



Fotos: Programa AEA

"Nos ha gustado muchísimo, es bueno bañarnos aquí. Así ya no tenemos que llevar el agua y calentar. Y todo viene del sol".

**MARIANO CHACHA**

Estudiante de la Escuela Fiscal Quilotoa, Comunidad Guasuminí Alto, Parroquia Sigchos, Cantón Sigchos, Provincia de Cotopaxi.

## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

El proyecto ofrece un tipo de colector solar térmico de tubos de vacío de 300 litros de capacidad que permite el calentamiento de agua sanitaria.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- La estrategia de gestión del proyecto a través de la denominada comunidad educativa (padres, profesores, niños/as), resultó ser eficiente para la difusión de información relevante.
- La escuela es una institución importante para el diseño de modelos de gestión social en poblaciones rurales, ya que en ella se puede brindar espacios para la discusión de problemas en el ámbito familiar.
- El diseño de un plan de negocios para la administración de pagos por acceso a energía renovable, debe investigar las expectativas económicas reales de los pobladores.

## | EJECUTOR

Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP)  
[www.fepp.org.ec](http://www.fepp.org.ec)



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

De junio de 2012 a febrero de 2014  
(20 meses)

## | COSTOS

Colector térmico sin instalaciones hidrosanitarias: USD 1.500,00  
Presupuesto total: USD 191,958,53

Para más información:  
[www.AEAAndina.net](http://www.AEAAndina.net) /[aea.regional@iica.int](mailto:aea.regional@iica.int)





## FORTALECIMIENTO EN EL USO DE LA ENERGÍA



### | USUARIOS

**18 pequeñas y medianas empresas productivas y de servicios** de las zonas urbanas, rurales y periurbanas, además de **profesionales y técnicos** del sector privado y público y de las direcciones regionales de los ministerios en **Perú**.

### | PRESENTACIÓN

El proyecto promueve mejorar la competitividad de las micro y pequeñas y medianas empresas (Pymes) con prácticas favorables al medio ambiente aplicando tecnologías basadas en energía renovable.

A través de diplomados y talleres, esta iniciativa busca el ahorro económico mediante diagnósticos energéticos que son las auditorías e identificación de potenciales usos de la energía sostenible.

## | RESULTADOS

### Sostenibilidad climática



- 18 estudios de diagnósticos aplicados en empresas del sector rural y periurbano en las regiones de Arequipa, Junín, La Libertad y Piura, analizando oportunidades de ahorro energético, tanto eléctrico como de combustible, en cada una de las empresas seleccionadas.
- Identificación de ahorros anuales de energía por un total de USD 114,032 equivalentes al 23% del costo total anual en energía que alcanza los USD 505,009 en 18 casos.
- Reducción de gases de efecto invernadero (GEI) en más de 323 toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas al año.

### Generación de conocimientos



- 4 ferias regionales en Junín, Arequipa, Piura y La Libertad sobre energías renovables, eficiencia energética y gestión ambiental, además de 16 seminarios regionales.
- Realización de diplomados y cursos de especialización en eficiencia energética, capacitando a 240 ingenieros/as y operadores energéticos.



Fotos: Programa AEA

*“Gracias al estudio realizado por FONAM, hemos podido ahorrar USD 284 al año. Ese dinero se puede invertir en maquinarias o equipos, bajando costos de producción.*

*Esto nos va a permitir ser más competitivos y entrar hacia otros mercados de la ciudad.”*

**EDUARDO VALENCIA** | Gerente general de Industrias Unidas Cosmos S.A.C. (Inducos), Arequipa.

## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

- La aplicación de eficiencia energética en las Pymes seleccionadas ha permitido realizar diagnósticos empresariales energéticos, implementando mejoras y generando ahorros económicos aplicados.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- Los temas de uso racional y eficiente de la energía, equipos de medición de consumos energéticos (eléctricos y térmicos) y los principios de la ingeniería de interpretación de los resultados, deberán ser parte de la transferencia de conocimiento a las Pymes.
- Desarrollar una estrategia de transferencia de *know how* a las entidades sectoriales e instituciones locales como gobiernos regionales y universidades nacionales sobre la organización de ferias tecnológicas dirigidas a las micro y Pymes.
- La eficiencia energética es significativa y rentable para la empresa a pesar de que, como unidad consumidora de energía es reducida, por lo que un conglomerado de las mismas permitirá obtener mayores ahorros de energía y reducción de emisiones.

## | EJECUTOR

Fondo Nacional del Ambiente –Perú (Fonam)  
[www.fonamperu.org](http://www.fonamperu.org)



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

De julio de 2012 a febrero de 2014  
(20 meses)

## | PRESUPUESTO

USD 281,776.80

Para más información:  
[www.AEAAndina.net](http://www.AEAAndina.net) /[aea.regional@iica.int](mailto:aea.regional@iica.int)





## ESTUFAS EFICIENTES

Estufas eficientes de leña como contribución al mejoramiento de la calidad de vida, al uso eficiente de la energía y la reducción de emisiones de GEI, en áreas rurales de Antioquia y Santander



### | USUARIOS

296 familias de los municipios del **Corredor de Robles**, departamento de **Santander** y municipios de, al menos, dos subregiones, del departamento de **Antioquia, Colombia**.

### | PRESENTACIÓN

A partir de la implementación de estufas eficientes de leña, el proyecto busca formular, validar e implementar un Programa de Actividades (PoA) de reducciones de emisiones verificadas (VERs) para el mercado voluntario de carbono, facilitando el desarrollo de iniciativas de eficiencia energética en ambientes domésticos en el país.

Aunque se desarrolla en solo dos departamentos de Colombia, tiene un alcance geográfico nacional, pues pretende generar modelos de estufas que puedan ser objeto de replicación y ejecución de proyectos de carbono, con metodologías validadas y verificadas bajo protocolos Gold Standard.

## | RESULTADOS

### Eficiencia Energética



- Validación de eficiencia térmica en tres modelos de estufas según área geográfica de operación del proyecto: Huellas (12.8%), SCE (8.8%) y FN (17.2%).
- Validación de ahorro de leña en tres modelos de estufas: Huellas (43.4%), SCE (26.7%) y FN (15.6%).
- Proyecto de estufas eficientes diseñado y validado en mercados voluntarios de carbono. Es el primer caso en el mercado voluntario de Colombia.

### Generación de conocimientos



- Sensibilización sobre la importancia de la eficiencia energética en procesos domésticos de cocción de alimentos (familias), así como para actores diversos como constructores de estufas, investigadores, etc.

### Incidencia en políticas públicas



- Instalación de la Mesa Nacional Interinstitucional convocada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para la discusión de una política pública en torno a estufas mejoradas, que ha logrado la creación del Comité de Normalización de Estufas Eficientes para Colombia.

### Sostenibilidad climática



- Los VERs se realizaron de acuerdo a los protocolos internacionales de reducciones de CO<sub>2</sub>. Iniciativa de estufas eficientes en operación y generando VERs bajo metodología del Gold Standard. Este resultado implica, por un lado, la implementación y construcción de las estufas eficientes en los hogares seleccionados, así como la verificación de las emisiones y la emisión de los VERs, de acuerdo con los protocolos internacionales de reducciones reales en las emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Instalación de huertos para obtener madera que se usará para combustible en un 100%, y no depender del bosque.



Fotos: Fundación Natura

*“Antes, uno se comía todo el humo con los fogones de piedra. Ahora ya no sale el humo, y la comida se hace más rápido. Me queda tiempo para atender a los niños y para ayudar en las siembras. Para mí, ha sido de bendición esa estufa”.*

**CARMEN REATIGA**

Municipio de San Andrés, Santander.

## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

Estufa Huellas: cuerpo de ladrillo con refuerzos y bloque en la parte interior, hierro fundido y dos orificios para las ollas en la parte superior. Tiene una puerta de alimentación por donde se introduce la leña de forma manual. Posee una cámara de combustión prismática de 31 cm de largo por 19 cm de ancho. Eficiencia térmica de 12.8%.

Estufa FN: Estructura fija construida con ladrillo, mortero y herrajes que incluye una cámara de combustión con sistema “Rocket”. Cuenta con un horno metálico que aprovecha el flujo de calor para horneado y secado a alta temperatura, registro de regulación del tiraje y un registro en el depósito de cenizas.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- En aquellas áreas donde existe una importante actividad agrícola, los valores de fracciones no renovables de biomasa (fNRB) tienden a ser más bajos, debido a que predominan grandes cantidades de biomasa leñosa que aumentan el grado de renovabilidad del recurso.
- El componente de sensibilización y capacitación –tanto a beneficiarios, técnicos de campo y/o gestores sociales– debe obedecer a un proceso continuo, antes, durante y después de la construcción de las estufas eficientes de leña.
- El ratio de eficiencia de las estufas es un dato clave para elegir el protocolo de estimación de reducción de emisiones.
- Se constata la importancia de involucrar a las mujeres como promotoras o gestoras sociales en los procesos de socialización y capacitación, promoviendo la transferencia de conocimientos entre ellas.

## | EJECUTOR

Fundación Natura  
www.natura.org.co



## | ENTIDADES ASOCIADAS

Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los Ríos Negro y Nare (Cornare)



Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia)



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

Abril de 2013 – en ejecución

## | COSTOS

Estufa FN: USD 650  
Estufa Huellas (Cornare): USD 700.000  
Estufa SCE (Corantioquia): USD 275.000  
Presupuesto total: USD 213.614,82

Para más información:  
[www.AEAAndina.net](http://www.AEAAndina.net) /[aea.regional@iica.int](mailto:aea.regional@iica.int)





# AUTONOMÍA ENERGÉTICA Y ALIMENTARIA DEL PUEBLO INDÍGENA NASA

Autonomía energética y alimentaria de la comunidad indígena Nasa mediante la gestión integral de la materia orgánica en el norte del Cauca



## | USUARIOS

**100 familias** del pueblo indígena **Nasa** en Santander de Quilichao, región del **Cauca**, **Colombia**.

## | PRESENTACIÓN

El proyecto busca el óptimo aprovechamiento de los subproductos de las porcícolas como los restos de comida, excretas, entre otros, tanto a nivel familiar como colectivo. Asimismo, promueve el uso de la materia orgánica de los cerdos a nivel energético, agrícola, económico y social evitando la descarga de efluentes a campo abierto.

Así, esta iniciativa comparte con ACIN información relevante para evaluar la tecnología de los biodigestores y la generación de energía eléctrica a partir de biogás.

## | RESULTADOS

### Acceso a energía



- Producción de electricidad y/o energía térmica a partir del biogás generado.
- Motogenerador de 10 kW operando 24 horas al día y generando 5MWh/mes de electricidad. De esa cantidad, 2,4MWh/mes son excedentes que se espera puedan ser vendidos a la red eléctrica.

### Generación de conocimientos

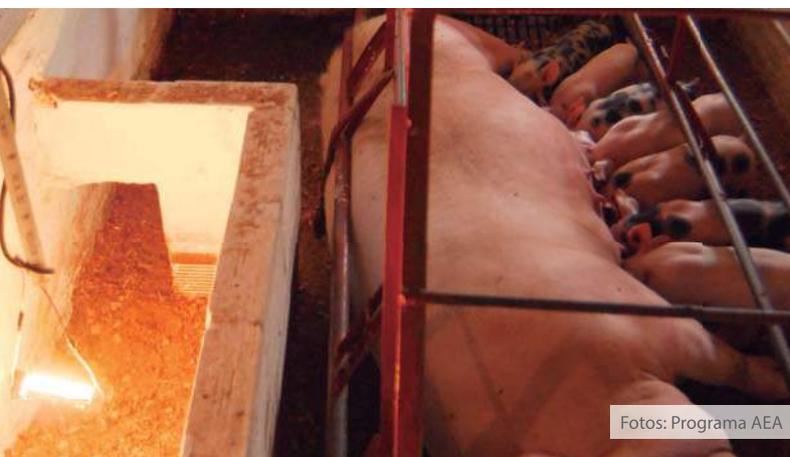


- Montaje de biodigestor semi-industrial para tratar el 100% de los estiércoles.
- Elaboración de una propuesta para el manejo y disposición final de excretas humanas y aguas servidas para un asentamiento indígena.
- Diseño de un programa de formación en agroenergía y gestión de la materia orgánica establecido en la finca Gualanday.

### Sostenibilidad climática



- Biogás utilizado en cocina comunitaria, calentamiento de cerdos y fogones comunitarios.
- Autoproducción de fertilizante orgánico para los cultivos de las parcelas "Nasa Tul" establecidas.
- Instalación de 20 biodigestores y usuarios capacitados en su manejo.
- Capacitación a 20 familias en plantaciones para aprovechamiento de leña en sus propias parcelas.



Fotos: Programa AEA

*"El estiércol de los cerdos no tenía ninguna utilidad o digamos sí la tenía pero era menor, porque lo que se hacía era un huequito, se ponían las heces, se tapaba la tierra y se volvía abono. Pero ahora es muchísimo mejor porque se está usando el gas, disminuyendo los costos en el colegio!"*

**ELENA  
MECA**

Profesora Proyecto cerdos y biodigestor, del centro educativo DXI PHADEN (Abriendo caminos).

## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

Para un escenario de 800 cerdos en la granja porcícola, se producen 145 m<sup>3</sup> de biogás al día, de los cuales se utilizan 100 m<sup>3</sup>/día para producción de electricidad y 45 m<sup>3</sup>/día para fines térmicos como el calentamiento de cerdos y los procesos de cocción en viviendas y cocinas comunitarias. Se obtiene, un volumen diario de 25 m<sup>3</sup> de biol para ferti-irrigación.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- Los cursos y talleres del proyecto incorporaron el enfoque intercultural del pueblo Nasa.
- Los proyectos de agroenergía son novedosos porque combinan aspectos agrícolas, biológicos y tecnológicos que deberán ser monitoreados para escalamiento.
- La implementación de una tecnología alternativa para la comunidad significó un largo trabajo de concientización y capacitación a todos los niveles.
- La formación administrativa de los responsables del manejo de los biodigestores resulta crucial para dar sostenibilidad a una iniciativa empresarial de venta de servicios como energía eléctrica, térmica y fertilizante líquido.

## | EJECUTOR

Fundación Pro-Orgánica  
[www.pro-organica.org](http://www.pro-organica.org)



## | ENTIDADES ASOCIADAS

Asociación de Cabildos Indígenas del Norte del Cauca - ACIN



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

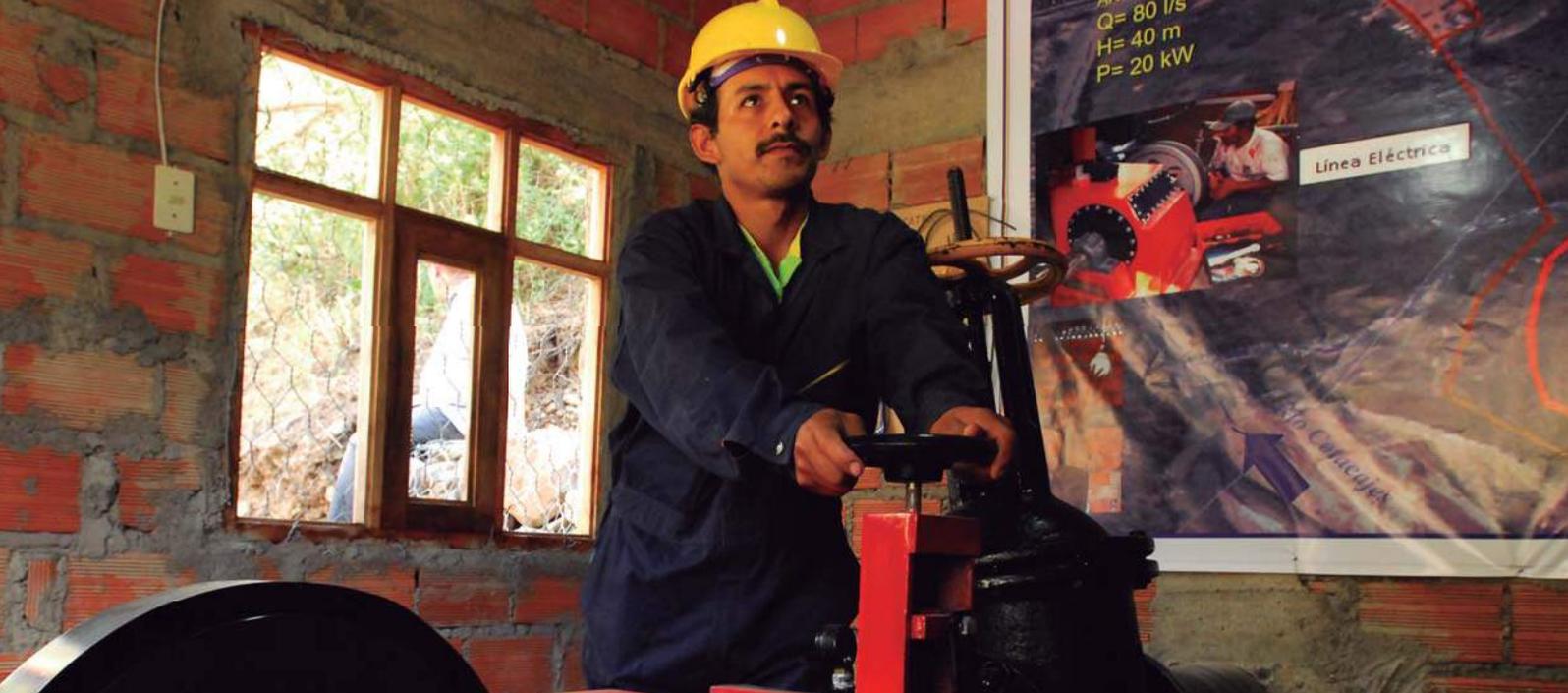
Abril de 2013 – en ejecución

## | COSTOS

- Biodigestor semi-industrial 300 m<sup>3</sup>: USD 231.000  
Incluye materiales y equipos, ingeniería, instalación y sistema de generación de energía para 10 kW
- Biodigestor familiar de geomembrana, 4,5 m<sup>3</sup> útiles: USD 913  
Incluye diseño, materiales, transporte e instalación.
- Presupuesto total: USD 248.680,32

Para más información:  
[www.AEAAndina.net](http://www.AEAAndina.net) /[aea.regional@iica.int](mailto:aea.regional@iica.int)





## HYDRO ECO ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS

Hidro-energía: micro y pico centrales hidroeléctricas y alternativas productivas



### | USUARIOS

145 familias en **La Paz** y 60 familias en **Cochabamba, Bolivia.**

### | PRESENTACIÓN

El proyecto apoya la implementación de micro y pico centrales hidroeléctricas para facilitar el acceso y la gestión de la energía limpia con el fin de generar recursos y fortalecer la organización local.

Así, esta iniciativa promueve la autogeneración de energía eléctrica renovables para uso doméstico y productivo, como por ejemplo: procesamiento de truchas, producción de miel, talleres de carpintería, mecánica, llanterías, riego por bombeo y energía para las postas sanitarias y escuelas.

## | RESULTADOS

### Acceso a energía



- Implementación de dos microcentrales hidroeléctricas (MCH) que brindan energía para uso doméstico y dar valor agregado a actividades productivas
- Construcción e implementación de diez picocentrales hidroeléctricas (PCH) para el uso doméstico y la provisión de energía en albergues ecoturísticos.
- 256 familias (1,152 pobladores) beneficiadas con la instalación de los 12 micro y pico centrales.

### Generación de conocimientos



- Conformación de 9 Comités de Electrificación Rural (CELRs) para dar continuidad a la gestión de las micro y pico centrales.
- Acceso a tecnologías de información y comunicación (TICs) en las escuelas energizadas y uso de material educativo actualizado.
- El CEL gestiona un sistema de electrificación que incluye planes de tarifas, cobranza, operación y mantenimiento con la participación de la población usuaria.

### Reducción de desigualdades



- Ahorro promedio por sustitución de energéticos (velas, pilas, kerosene) de USD 20,4 por familia, sin tomar en cuenta el costo de transporte a los lugares más cercanos de abastecimiento.
- 10 comunidades campesinas utilizan energías renovables para fines productivos.

### Equidad de género



- Participación del 37% de mujeres en la dirigencia de los CELs.
- La presencia de mujeres en el Tuni y Pampalarama es superior al 50%.

### Sostenibilidad climática



- Reducción de 69 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente anuales.



Fotos: Programa AEA

*"Con la energía eléctrica ahora vamos a poder envasar pescados y llevarlos a los mercados grandes para que entre más economía a la asociación".*

**MARÍA LUISA  
CONDORI**

Beneficiaria de la Asociación de Pesqueros Churiaque.

## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

- Construcción de infraestructura hidroenergética de pequeña escala con la participación activa de los usuarios. La capacidad instalada depende de la disponibilidad del recurso hídrico. La utilización de energía limpia se traduce en reducción de emisión de gases de efecto invernadero y mejoramiento de la salud y educación de los pobladores.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- La institucionalización de un órgano comunal que se encargue de gestionar el proyecto en todas las etapas es determinante para la sostenibilidad del proyecto, tanto para la operación y mantenimiento de las tecnologías como para la gestión administrativa en cuanto al cobro de tarifas.
- Las metodologías de capacitación teórica y práctica deben ser coordinadas con los principales representantes de los usuarios, tomando en cuenta el nivel de formación educativa y la realidad socio-cultural.
- Es importante prever un periodo adecuado entre la conclusión de las obras y el cierre de proyecto para realizar un acompañamiento y seguimiento directo a los CELs.

## | EJECUTOR

Centro Integral de Desarrollo de las Energías Alternativas y la Producción – PRODENER  
Fernando Guachalla esq. Abdón Saavedra N°820. Sopocachi – La Paz  
Teléfono: +591 2 2000746



## | ENTIDADES ASOCIADAS

Asociación de Cooperación Rural en África y América Latina - ACRA



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

De abril de 2013 a octubre de 2014  
(19 meses)

## | COSTOS

Los costos de implementación de las turbinas para micro y pico centrales han sido los siguientes:

- Pico-centrales hasta 1 Kw de potencia instalada: USD 9,900
- Pico-centrales hidroeléctricas hasta 8 Kw de potencia instalada: USD 4,900
- Micro-centrales hasta 35 Kw de potencia instalada: USD 2,300

Presupuesto total: USD 279.261,21

Para más información:  
[www.AEAAndina.net](http://www.AEAAndina.net) /[aea.regional@iica.int](mailto:aea.regional@iica.int)





## ENERGÍA RENOVABLE Y USO PRODUCTIVO PARA CADENAS DE VALOR EN ZONAS AISLADAS DE BOLIVIA Y PERÚ

Energías renovables, uso productivo y promoción de la organización de mujeres y jóvenes involucradas en cadenas de valor en zonas aisladas de la región altiplánica de Perú y Bolivia



### | USUARIOS

**Perú:** comunidades de Huaycho y Cangalli-Pichacani, distrito de Nuñoa, provincia de Melgar, **Puno**.

**Bolivia:** Comunidad de Lakatía, Municipalidad de Sorata, Larecaja, provincia de **La Paz**.

### | PRESENTACIÓN

A través del uso productivo de la energía renovable, esta iniciativa promueve el fortalecimiento de la cadena productiva del turismo en la comunidad Lakatía, Bolivia, mediante la construcción de un albergue turístico que brinda servicios básicos para el alojamiento y confort de sus visitantes.

Asimismo, promueve la comercialización de hilo artesanal en las comunidades de Huaycho y Cangalli-Pichacani, Perú, mediante el acondicionamiento de centros comunales e instalación de equipos.

En ambos ámbitos del proyecto, se realizan capacitaciones para el desarrollo comunal en gestión energética con el involucramiento de mujeres y jóvenes.

## | RESULTADOS

### Generación de conocimientos

#### Bolivia:

- Diseño de un modelo de gestión local y la conformación de la "Asociación Comunitaria del Ecoalbergue Turístico Lakatía-Illampu", con la participación de 10 socios involucrados en la gestión y sostenibilidad del albergue.
- Capacitación de socios en gestión turística comunitaria, operación y mantenimiento de las tecnologías con las que cuenta el albergue.



#### Perú:

- Asistencia técnica sobre procesos del hilado artesanal: categorización de fibra, selección, "escarmenado" (peinado), entre otros.
- Intercambio de experiencias a través de dos pasantías nacionales e internacionales para conocer los usos alternativos de energías renovables relacionados a actividades.

### Reducción de desigualdades

#### Bolivia:

- Construcción del albergue ecoturístico en Lakatía, con instalación de pico central hidroeléctrica, sistema termo solar, muro trombe, cocina mejorada y biodigestor.
- Elaboración de un plan de negocio con lineamientos para la gestión empresarial del albergue.



#### Perú:

- Construcción de los centros de hilado en Huaycho y Cangalli – Pichacani con el equipamiento de sistemas fotovoltaicos (SFV) y sistemas termosolares (STS) para brindar luz y agua caliente utilizados en el manejo de la fibra de alpaca pero, además, como ducha para uso de la comunidad.
- Desarrollo de planes de negocios por comunidad que incluyan proyecciones para el ingreso a mercados formales con precios competitivos por la venta del hilo artesanal de fibra de alpaca.

Fotos: Programa AEA



"Ahora podemos trabajar con las maquinarias, con energía todo está funcionando, entonces nos sirve bastante, más rápido y más calidad. Antes demoraba todo el día para una hilada. Ahora se puede sacar en 5 ó 6 horas."

**BENITO  
DÍAZ**

Comunidad Cangalli Pichacani.

## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

- El proyecto promueve la construcción de un albergue ecoturístico apoyando a la Asociación de Guías Turísticos de la Comunidad Lakatía en Bolivia. El equipamiento consta de una picocentral de 2.1 kW, sistemas de calefacción pasivos (muro trombe, cocina y chimeneas eficientes), una terma solar para los servicios higiénicos y un biodigestor para tratamiento de residuos sólidos de 200 litros de capacidad.
- El proyecto adecúa dos centros de hilado comunales en Huaycho y Cangalli-Pichacani en Perú. Estos centros están equipados con SFV y STS con una potencia instalada total de 66,1 kW.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- La focalización e identificación de comunidades usuarias debe incluir el diálogo con actores políticos y líderes locales de diversos ámbitos. De esta forma, se obtiene información valiosa respecto a las posibilidades de participación y compromisos de mediano y largo plazo.
- Importancia de contar con un diagnóstico básico sobre experiencias de cooperación o desarrollo similares, que involucre a las juntas directivas, líderes de organizaciones de base, líderes productivos, entre otros.
- El fortalecimiento del capital social en el medio rural resulta vital a través del apoyo para la formalización de asociaciones con fines productivos.
- La investigación sobre el nivel de fortalecimiento institucional de las comunidades campesinas involucrando la experiencia y capacidades de gestión de los liderazgos y autoridades locales, contribuye a identificar actores para la sostenibilidad del proyecto.

## | EJECUTOR

Soluciones Prácticas  
[www.solucionespracticas.org.bo](http://www.solucionespracticas.org.bo)



## | ENTIDADES ASOCIADAS

Centro de Información de Energías Renovables CINER  
[www.ciner.org](http://www.ciner.org)  
Centro de Innovación Tecnológica de los Camélidos Sudamericanos



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

De agosto de 2013 a marzo de 2015

## | PRESUPUESTO

USD 234.821,84

Para más información:  
[www.AEAAndina.net](http://www.AEAAndina.net) /[aea.regional@iica.int](mailto:aea.regional@iica.int)





# SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA FAMILIAS CAMPESINAS DEL NORTE DE POTOSÍ

Proyecto demostrativo piloto sobre sistemas fotovoltaicos compactos para familias campesinas en el norte de Potosí



## | USUARIOS

Subcentrales **Tarwachapi** (10 comunidades) y **Layupampa** (12 comunidades), Municipalidad de **Sacaca**, provincia Alonso de Ibáñez, **Potosí, Bolivia**.

## | PRESENTACIÓN

Esta iniciativa apoya el diagnóstico y reparación y mejoramiento de once sistemas fotovoltaicos (STV) y termosolares (STS), instalados en las comunidades. Como parte de las actividades, se promueven campañas de prácticas de cuidado del medio ambiente local y distribución de lámparas fotovoltaicas.

## | RESULTADOS

### Generación de conocimientos



- Construcción y equipamiento de una unidad demostrativa y de mantenimiento de SFT y STS en Sacaca, para fortalecer la cadena de valor del uso de energía en la zona.
- Talleres sobre energías renovables, cambio climático, contaminación, conservación ambiental en idioma nativo.
- Sesiones explicativas sobre temáticas ambientales en escuelas y colegios.
- Secretarías ambientales establecidas dentro de los sindicatos de las comunidades para campañas de recolección de pilas y desechos sólidos.

### Reducción de desigualdades



- Instalación de duchas solares demostrativas usadas por estudiantes y comunidades en general.
- Entrega de lámparas solares pico y panel solar de 10 watts al 50% con un costo de USD 44.00.
- Reparación de SVF y STS.

### Sostenibilidad climática



- Realización de campañas de sensibilización respecto a la recolección de pilas secas y baterías de automóvil.
- Plantación de 5,000 árboles con la participación de alumnos y alumnas de escuelas.

## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

Distribución de 588 lámparas fotovoltaicas pico en 22 comunidades, con un subsidio del 50% del costo. Considerando el uso tecnologías para el aprovechamiento de energía solar, esta iniciativa promueve la construcción y equipamiento de una unidad demostrativa y de mantenimiento que incluye un plan de gestión a 5 años, dirigido a los jóvenes técnicos locales.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- Las secretarías ambientales instaladas en los sindicatos de las comunidades han demostrado ser un modelo eficiente para transferir metodologías de planificación y acción, validación de planes, y en general, para transferir las actividades principales después de culminado el proyecto.
- Se confirma la validez de los modelos de transferencia de conocimientos con la participación de pobladores especializados como técnicos locales, quienes ayudan a mejorar los canales de comunicación para la difusión de los contenidos.
- Los SFV compactos incluyendo la lámpara fotovoltaica han demostrado tener usos prácticos sumamente útiles en los quehaceres del hogar rural, tales como: caminar en la chacra, trabajar de noche, recargar teléfonos celulares y radios, entre otras funciones.

## | EJECUTOR

Voluntarios al Servicio de los Demás (VOSERDEM)  
[www.voserdem.org](http://www.voserdem.org)



## | ENTIDADES ASOCIADAS

Ecoenergía Falk SRL  
[www.ecoenergiafalk.com](http://www.ecoenergiafalk.com)



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

Desde mayo de 2013 hasta diciembre de 2015

## | COSTOS

Lámparas solares PICO y un panel solar de 10 watts por familia: USD 88.00  
Presupuesto total: USD 141.103,96



Fotos: Voserdem

*“Antes utilizábamos los faroles de mechero para caminar en la noche, entonces no eran muy buenos ya que la lluvia y el viento los apagaba, y nos quedábamos donde estábamos. Ahora, alzamos la lámpara y empezamos a caminar. Es importante para las comunidades donde no hay luz!”*

**CENOBIO AGUAYO**

Secretario de Medio Ambiente del Sindicato de Kalapaqueri.

Para más información:  
[www.AEAAndina.net](http://www.AEAAndina.net) /[aea.regional@iica.int](mailto:aea.regional@iica.int)





## ENERGÍA RENOVABLE PARA MEJORAR LA POSCOSECHA DE CACAO

Mejoramiento de la calidad de grano seco de cacao nacional a través del uso de energías renovables durante la poscosecha, para el beneficio de productores indígenas del norte paceño tropical



### | USUARIOS

Comunidad **Carmen del Emero**, Municipalidad de Ixiamas, provincia Abel Iturralde.  
Comunidad **San José de Pelera**, Municipalidad de Guanay, provincia Larecaja.  
**La Paz, Bolivia.**

### | PRESENTACIÓN

Para garantizar el acceso de pequeños productores y recolectores indígenas a mercados especializados y, a su vez, la mejora de sus ingresos provenientes de la venta de cacao, el proyecto implementa innovaciones tecnológicas para el mejoramiento de la calidad de este fruto.

Por otra parte, introduce mejores prácticas en los procesos de secado, fermentado y transporte, así como el desarrollo de capacidades locales para la operación y mantenimiento de las tecnologías instaladas.

## | RESULTADOS

### Acceso a energía



- 149 familias pertenecientes a la Asociación Chocolecos, quienes acceden a la energía solar térmica para mejorar el proceso de secado de cacao.
- Mejoramiento del grano a través del uso eficiente de energía, logrando reducir el tiempo de secado de 8 a 3 días, con solo un 7% de humedad promedio en todo el grano.
- Instalación de un sistema fotovoltaico compuesto de una bomba sumergible de 120 watts que bombea un tanque de 1500 litros, para irrigación por goteo en una parcela demostrativa.

### Generación de conocimientos



- El piloto ha permitido mostrar el nivel de escala para un modelo rentable: una nave de 56m<sup>2</sup> (14m x 4m) para albergar 6 mesas de secado y una capacidad de procesamiento de 4,8 toneladas de cacao seco/año.
- Diseño e implementación de fermentador de cacao con capacidad de remoción mecánica de 1.000 Kg de grano de cacao en mucílago (o en pulpa) en 20 minutos.
- Elaboración de protocolo de poscosecha, que incluye procesos de operación y mantenimiento del prototipo.

### Reducción de desigualdades



- Aprobación de comercialización del producto en mercados especializados, lo que permite mejorar los ingresos de las familias productoras. La calidad de cacao ha sido evaluada por laboratorios internacionales especializados.
- Precio de venta de USD 4.7 por Kg.
- Identificación de alternativas de uso del secador cuando no es época de cosecha de cacao, como por ejemplo: el secado de frutas para obtener productos deshidratados.
- Electrificación de la escuela de la comunidad Carmen de Emero con la reparación de 6 sistemas fotovoltaicos.



Fotos: Programa AEA

*“Con este nuevo proceso es más rápido. Antes demoraba en secar en 7, 8 días, y si llovía se mojaba todo. Ahora, en casi tres días está seco.”*

**LEDY MACHICADO**

Asociación Chocolecos.

## | SOLUCIÓN ENERGÉTICA

- El proyecto ha diseñado, probado y adecuado un módulo de secado solar a un costo de instalación del prototipo de secado es de USD 553 por m<sup>2</sup>. Cada mesa de secado tiene capacidad de procesamiento de grano seco de calidad de 800 Kg al año.
- Las muestras han sido evaluadas por laboratorios especializados que afirman la aprobación de productos en mercados específicos, con el fin de mejorar los ingresos de las familias productoras.

## | LECCIONES APRENDIDAS

- El escalamiento del proceso permite reducir el consumo energético, y así contar un sistema de secado y fermentado aislado de la red.
- Las adaptaciones requieren sistemas con altos niveles de eficiencia de uso de energía en comunidades aisladas, que no dependan de acceso a redes convencionales.
- El uso del secador de ambiente controlado podría ser rentable en una escala seis veces mayor al prototipo.
- La manipulación del panel de control requiere entrenamiento previo, ya que se trata de actividades muy especializadas.
- La implementación del modelo a nivel comercial requiere de ajustes en su dimensión para que sea rentable, así como incluir materiales de la zona.

## | EJECUTOR

Wildlife Conservation Society  
[www.wcsbolivia.org](http://www.wcsbolivia.org)



## | ENTIDADES ASOCIADAS

Soluciones Prácticas  
[www.solucionespracticas.org.bo](http://www.solucionespracticas.org.bo)



## | FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

Desde mayo de 2013 hasta diciembre de 2014

## | COSTOS

Costo de instalación del prototipo de secado por m<sup>2</sup>: USD 553.00, incluyendo infraestructura, mesas y transporte hasta la comunidad.  
Presupuesto total: USD 88.342,45

Para más información:  
[www.AEAAndina.net](http://www.AEAAndina.net) /[aea.regional@iica.int](mailto:aea.regional@iica.int)

