



Estudio de caso

Sistema Microhidroeléctrico

La Cabirma-Cenoví

Santiago Rodríguez



Asociación de
usuarios
Hidroeléctrica
Cabirma - Cenoví



Al servicio
de las personas
y las naciones



PER Renewable

Programa de Electrificación Rural basado en Fuentes Renovables de Energía

ESTUDIO DE CASO

SISTEMA MICROHIDROELÉCTRICO

LA CABIRMA - CENOVÍ

SANTIAGO RODRÍGUEZ

“Esta publicación se desarrolló en el marco del proyecto “Programa de electrificación rural basado en fuentes de energía renovable - PER Renovables” ejecutado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el financiamiento de la Unión Europea (UE), la Dirección General de Cooperación Multilateral (DIGECOOM), el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), el Programa de Pequeños Subsidios (PPS-FMAM-PNUD) y la Unidad de Electrificación Rural y Suburbana (UERS-CDEEE).

Las opiniones expresadas en esta publicación son las del (de los) autor(es) y no representan necesariamente las de las Naciones Unidas, incluido el PNUD, o las de los Estados miembros de la ONU.”

“La presente publicación ha sido elaborada con la asistencia de la Unión Europea. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de sus autores y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea”



Contenido

- Presentación	5
- Introducción.....	6
1- Antecedentes.....	7
2- Características del Sistema.....	8
3- Metodología.....	9
4- Situación de Partida.....	10
5- Desarrollo del Sistema Microhidroeléctrico	14
6- Organizaciones involucradas en el desarrollo del Sistema.....	17
7- Capacitación	18
8- Resultados y Logros del Proyecto.....	19
9- Cambios.....	25



“Aquí se quemaban conucos y se cortaba madera,
la gente dejó de hacer eso,
tenemos que proteger el medioambiente...
vamos a seguir con los **planes de reforestación**”





Presentación

Es evidente que nuestra sociedad depende, en gran medida, de la electricidad. Y aunque esta se ha convertido en un servicio básico, gran parte de las zonas rurales carece de acceso a la energía eléctrica, en detrimento de sus oportunidades de desarrollo. Vista esta situación, se han impulsado, en el país, iniciativas para electrificar comunidades rurales aisladas del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI), mediante sistemas basados en fuentes de energía renovables.

Tales iniciativas se desarrollan en el marco del **Programa de Electrificación Rural en la República Dominicana basado en fuentes de energía renovable (PER Renovables)**, ejecutado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el financiamiento de la Unión Europea (UE), la Dirección General de Cooperación Multilateral (DIGECOOM), el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), el Programa de Pequeños Subsidios (PPS-FMAM-PNUD) y la Unidad de Electrificación Rural y Suburbana (UERS/CDEEE).

El presente documento constituye el estudio de caso del sistema La Cabirma-Cenoví. Producto del esfuerzo y trabajo mancomunado de diferentes actores, se ha instalado un sistema microhidroeléctrico de 12 kilovatios que garantiza energía eléctrica permanente a 59 familias.

Las comunidades de La Cabirma y Cenoví han iniciado un proceso de cambio. Este estudio pretende dar a conocer la situación de partida de las comunidades; una descripción general del proceso de instalación de la hidroeléctrica desde una visión comunitaria; y los primeros cambios generados a raíz del acceso a la energía.

“Donde no existe energía, no hay movimiento...”

María de los Ángeles Batista





Introducción

Las comunidades La Cabirma y Cenoví pertenecen a la sección Toma, municipio Sabaneta, provincia Santiago Rodríguez. Las familias que las integran son, en general, de bajos ingresos y tienen acceso limitado a servicios básicos de educación, salud y comunicación. Inicialmente, tampoco tenían servicio eléctrico, únicamente paneles solares de potencia y cobertura muy limitadas. No obstante, había potencial para instalar un sistema de aprovechamiento de energía hidroeléctrica.

Los pobladores, al identificar el acceso a la energía eléctrica como elemento esencial para su desarrollo, solicitaron participar en el programa de electrificación y llevaron a cabo los esfuerzos necesarios para establecer un sistema microhidroeléctrico.

La Microcentral Hidroeléctrica (MCH) La Cabirma-Cenoví tiene hoy una capacidad instalada de 12 kW, que aporta energía suficiente para cubrir las necesidades de las 59 familias, de dos escuelas, de un centro comunitario y de diversos usos productivos.

Los pobladores también reconocieron oportunidades para el desarrollo de sus respectivas comunidades mediante la electrificación sostenible y el fomento del aprovechamiento de energías renovables. Entre los logros y avances obtenidos hasta la fecha, destacan la construcción de todo un sistema de aprovechamiento de energía renovable; la formación de una asociación encargada de gestionar el sistema, integrada exclusivamente por comunitarios y el establecimiento de un sistema de pago mensual con el fin de garantizar su sostenibilidad.

1. Antecedentes

El Centro para la Educación y Acción Ecológica (Centro Naturaleza) ha venido promoviendo iniciativas de desarrollo comunitario en zonas rurales de la subregión Noroeste. Una de ellas es el estudio y establecimiento de varias microcentrales hidroeléctricas en la provincia Santiago Rodríguez; junto al PER Renovables, el Programa de Pequeños Subsidios (PPS) y las comunidades. El sistema microhidroeléctrico La Cabirma-Cenoví surge como una iniciativa de múltiples contrapartes en respuesta a la necesidad del servicio de energía eléctrica en la zona.

En el 2010, el PER Renovables hizo la primera visita de reconocimiento a la zona, acompañado de un equipo técnico de la Unidad de Electrificación Rural y Suburbana (UERS), y llevó a cabo el primer diagnóstico comunitario. Se realizaron medidas de caudal del arroyo La Cabirma y se encontró que su potencial era suficiente para abastecer a La Cabirma Abajo. Con la asistencia de las comunidades, se efectuó un nuevo reconocimiento en el arroyo Naranjitos, para determinar si usando ambas fuentes la capacidad de la MCH aumentaba lo suficiente como para incluir las comunidades de La Cabirma al Medio y Cenoví. Como resultado, se pudo utilizar el caudal de ambos arroyos para diseñar y construir una MCH de 12 kW que hoy sirve a un total de 59 hogares en tres comunidades: La Cabirma Abajo, La Cabirma al Medio y Cenoví.

Tras las fases iniciales de evaluación y diagnóstico, se realizó un levantamiento topográfico de la zona donde se emplazaría el sistema, se instaló un sistema de medición de caudales y se definieron los actores clave para el seguimiento del proyecto. El Centro Naturaleza apoyó al programa en las acciones de coordinación con la comunidad, levantamiento de información para la línea base y talleres de capacitación para los pobladores. Por su parte, el INDRHI contribuyó con el estudio hidráulico y la UERS, con el diseño de las redes eléctricas.

Finalmente, el estudio de factibilidad fue compilado por el Centro Naturaleza y presentado al Comité Técnico Operativo del PER Renovables. Fue aprobado en 2011 y la construcción dio inicio, con la firma de un acuerdo de implementación entre el PNUD y el Centro Naturaleza, en ese mismo año.

2. Características del Sistema

Ubicación:

La Cabirma - Cenoví, Sabaneta,
Santiago Rodríguez.

 Santiago Rodríguez



Servicio Eléctrico	59 viviendas, 2 escuelas, 2 iglesias, 2 colmados y 1 centro comunitario
Fuentes de aprovechamiento hídrico	Arroyos Naranjito y La Cabirma
Caudal de diseño	26 l/s
Salto aprovechable	62 m
Potencia instalada	12 kW
Capacidad de generación	100 MWh/año
Tipo de turbina	Pelton
Longitud y diámetro de tubería	1,485m de tubería SDR 41, de 6"
Tubería de presión	SDR 26, de 6"
Longitud de redes eléctricas	5km (media y baja tensión)
Organización local social	Centro Naturaleza
Organización comunitaria de base	Asociación de Usuarios de la Hidroeléctrica Cabirma-Cenoví (AUHCACE)
Tipo de organización	Asociación de usuarios

3. Metodología

La documentación del presente estudio de caso se basó en la aplicación de cinco instrumentos: entrevistas semiestructuradas, grupos de discusión, revisión documental, análisis de datos y documentación final (informes).

Entrevista semiestructurada

Medio y Cenoví. Las personas entrevistadas se escogieron de forma que resultaran lo más representativas posible, y se dividieron en cuatro grupos: mujeres jóvenes, hombres jóvenes (ambos grupos, entre 18 y 35 años), mujeres mayores y hombres mayores de 35 años

Durante las jornadas de construcción e instalación, se levantaron datos sobre economía, medioambiente, aprovechamiento energético, salud, migración, seguridad, género e involucramiento comunitario, lo que permitió determinar los contextos económico, social y medioambiental de la comunidad luego de la puesta en operación de la MCH.

Grupo de discusión

Con el fin de recopilar información cualitativa sobre el proyecto, se organizó un grupo de discusión (actores clave) con las tres comunidades involucradas, para producir retroalimentación entre los participantes. En este grupo de discusión se trataron temas relacionados con la comunidad: pago por los servicios eléctricos, problemas técnicos en la instalación y gestión del sistema.

En las discusiones los pobladores describieron el desarrollo del sistema y compartieron lecciones aprendidas y testimonios. Esta herramienta también sirvió para comparar los datos suministrados en las encuestas semiestructuradas.

Revisión documental

Se hizo un levantamiento de la información existente sobre la implementación, que incluyó documentos de proyecto, memorias de reuniones, acuerdos institucionales, documentos técnicos, de planificación y el estudio de línea base.

Análisis de los datos

Los resultados se obtuvieron de una estadística descriptiva de los datos levantados en las encuestas, de la síntesis de los grupos de discusión y de la revisión documental. Además, se clasificó, se analizó y se sintetizó la información levantada en el estudio de caso del Sistema de La Cabirma-Cenoví.

Elaboración del Informe

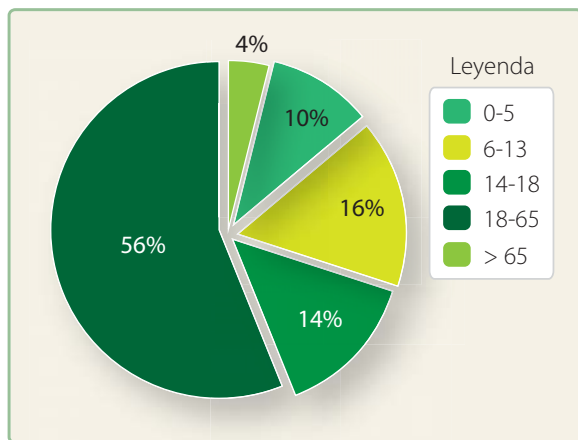
Previo a la redacción del informe final se elaboró un informe preliminar que fue socializado con las organizaciones involucradas y revisado por la Unidad de Medio Ambiente del PNUD.

4. Situación de Partida

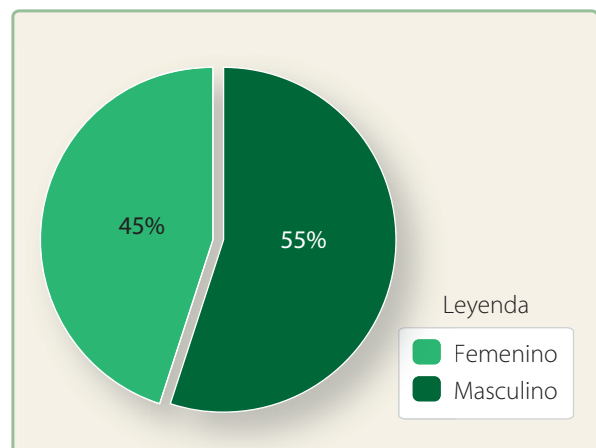
Paralelamente al diseño del sistema microhidroeléctrico, se realizó un estudio de factibilidad que incluyó un levantamiento de datos de línea base de las comunidades. A continuación, se presenta una síntesis de esa situación de partida.

El sistema microhidroeléctrico de las tres comunidades del sistema La Cabirma-Cenoví sirve a 59 familias. La población total es de 186 habitantes; 77 en Cenoví, 64 en La Cabirma al Medio y 45 en La Cabirma Abajo.

Distribución por edades



Distribución por sexo

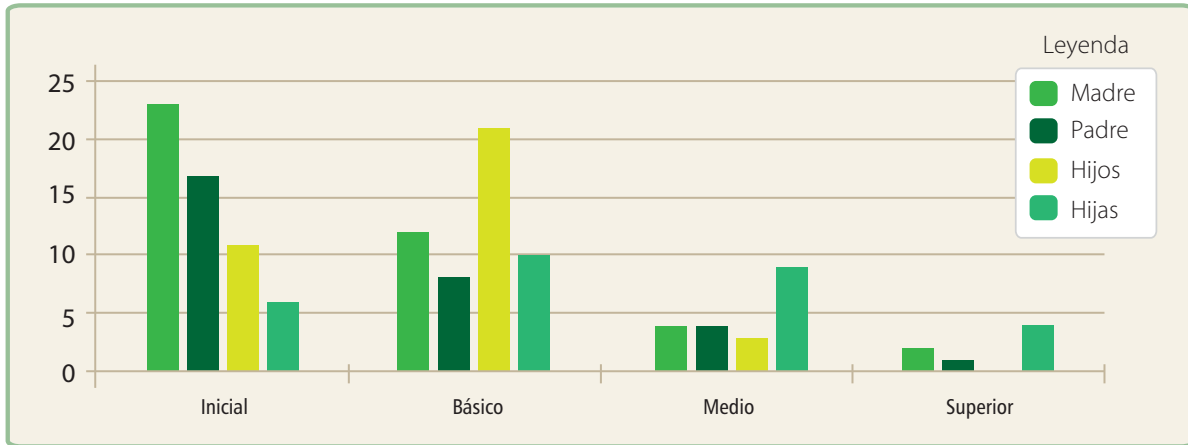


Durante el levantamiento de la línea base, los pobladores informaron que en los 5 últimos años habían emigrado de las comunidades 32 habitantes, que representan un 17 por ciento de la población. Esta migración ocurrió mayormente por razones de trabajo y estudios.

En cuanto al nivel educativo, el 31 por ciento se encontraba en el nivel inicial; el 27 por ciento, en el nivel básico; el 26 por ciento no sabía leer ni escribir; el 11 por ciento estaba en el nivel medio y solo el 4 por ciento, en el nivel superior. Los niveles inicial y básico eran más frecuentes en los hombres, en contraste con los niveles medio y superior, cuya distribución la encabezaban las mujeres jóvenes.

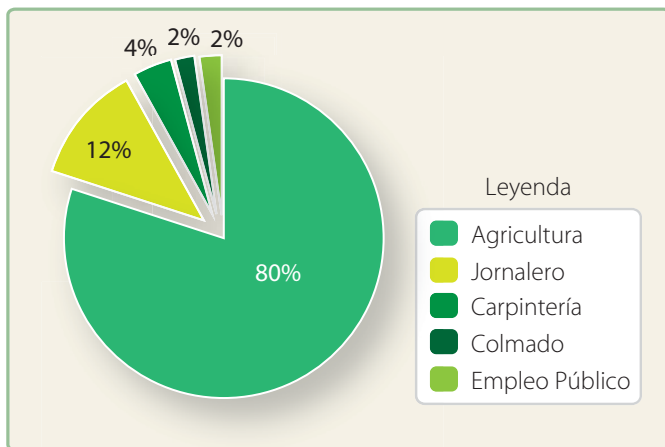
Distribución del nivel de escolaridad entre los pobladores. Estudio de Línea Base, 2010.

Nivel de Escolaridad

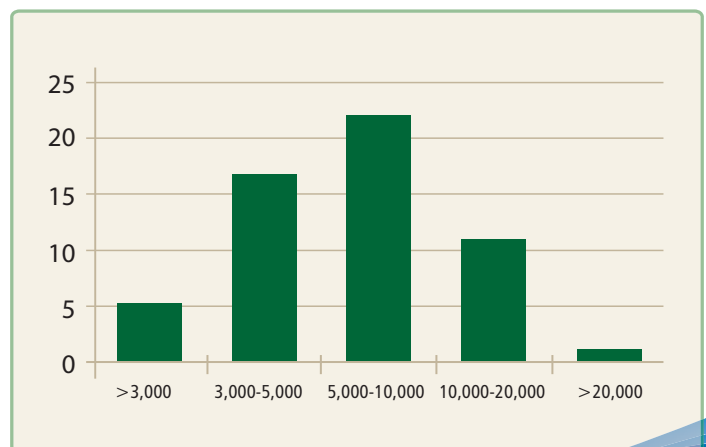


En términos de infraestructura, en La Cabirma-Cenoví había 59 viviendas, 1 acueducto en cada comunidad, 2 escuelas (una en Cenoví y otra en La Cabirma Abajo), 2 iglesias, 1 centro comunal y 2 colmados. Con respecto a la economía, los pobladores obtenían sus ingresos casi exclusivamente de la agricultura, particularmente del cultivo del café. El gráfico de la derecha muestra una estimación del ingreso mensual por hogar.

Actividad Laboral



Rango de Ingreso Mensual





El papel de la mujer era el clásico en la mayoría de las comunidades: en cuanto a su participación en cualquier ámbito, recibía un trato discriminatorio. Encuestas realizadas durante las jornadas de levantamiento de datos mostraron que el 85 por ciento de las mujeres no había recibido ningún tipo de capacitación durante los últimos 5 años.

En relación con el medioambiente, la amplia cobertura boscosa se estimó entre 75 y 80 por ciento. El aumento de este porcentaje, durante los últimos años, se debe a las iniciativas de reforestación del Centro Naturaleza, del Ministerio de Medio Ambiente y a la cercanía de la zona con el Parque Nacional J. Armando Bermúdez.

Salvo las comunicaciones, los servicios básicos, públicos y privados de las tres comunidades eran precarios y en algunos casos, inexistentes. No había disponibilidad de Internet y la vía de acceso a la comunidad era un camino de tierra en muy mal estado. Sin embargo, los poblado-

res disponían de teléfonos móviles y algunos radios de 11 metros. La radio de Santiago Rodríguez era de gran ayuda, al difundir mensajes públicos y particulares.

Las condiciones en que se almacenaba el agua podían convertirse en vector de peligrosas enfermedades, situación agravada por el precario servicio de salud. No había clínicas rurales.

A causa de la lejanía geográfica de Cenoví, La Cabirma Abajo y La Cabirma al Medio con respecto a centros urbanos, la energía para alumbrado y otras necesidades provenía mayormente de fuentes como paneles solares, plantas eléctricas, baterías, cuaba y gas queroseno; la energía para la preparación de alimentos, del uso de leña y, en casos excepcionales, de estufas de gas propano.

Los datos levantados mostraron que más del 45 por ciento de los pobladores de las tres comunidades usaba



paneles solares para iluminación; un 21 por ciento usaba cuaba y un 13 por ciento, lámparas de queroseno. Otros sistemas como velones, planta eléctrica o bombillas para baterías representaban menos del 5 por ciento.

Los electrodomésticos eran bienes muy escasos en este escenario; menos de la mitad de la población tenía radio; tan solo el 24 por ciento, televisor y apenas el 17 por ciento, lavadora. La radios y televisores funcionaban usualmente por medio de paneles solares, mientras que las lavadoras operaban mediante plantas de gasolina.

Por último, durante el estudio de línea base, se calculó minuciosamente el gasto total de energía con las fuen-

tes utilizadas y se concluyó que, sin considerar los gastos de alumbrado con cuaba, las 56 familias del proyecto gastan RD\$15,087.00 pesos mensuales, equivalentes a RD\$269.41 mensuales por familia.

“ Durante el levantamiento de la línea base, los pobladores informaron que en los 5 últimos años habían emigrado de las comunidades 32 habitantes, que representan un 17% de la población. ”



5. Desarrollo del Sistema Microhidroeléctrico

A partir de la experiencia de estas tres comunidades y del Centro Naturaleza; de las informaciones disponibles y la identificación preliminar del potencial hidroeléctrico; y con el fin de concretizar el establecimiento del sistema, se procedió a dar los siguientes pasos:

- Visita de reconocimiento y evaluación de recursos, con la comunidad;
- Realización de un estudio de factibilidad;
 - Topografía,
 - Estudio hidrológico,
 - Estudio de línea base,
- Diseño y elaboración de presupuesto,
- Carta de constancia ambiental (carta de no objeción del Ministerio de Medio Ambiente),
- Carta de no objeción del Ayuntamiento Municipal, y
- Firma de compromisos y permisos comunitarios;
- Obtención de la aprobación, por el Comité Técnico Operativo del PER Renovables, del estudio de factibilidad;
- Firma de un acuerdo, entre el PNUD y el Centro Naturaleza, para la ejecución del proyecto microhidroeléctrico.



El establecimiento del sistema comprendía la construcción de la bocatoma y desarenadores; la instalación de las tuberías de conducción del agua de ambos arroyos y una tubería de presión; la construcción de la casa de máquinas; la adquisición e instalación de la turbina y la instalación de la red de distribución energética de media y baja tensión, así como la electrificación de los hogares.

La mano de obra no especializada fue proporcionada por los pobladores. La comunidad se organizó en cuadrillas de diez a doce personas, con un oficial al mando. Se formaron cinco cuadrillas que se turnaban para trabajar un día por semana. El soporte técnico y de ingeniería estuvo a cargo del INDRHI, la Unidad Coordinadora del PER Renovables y el Centro Naturaleza.

El sistema de captación de agua es del tipo *run-of-the-river*, con una derivación parcial del caudal del río; este sistema aprovecha un máximo de 75 por ciento del cau-

“ Nos ordenamos en cinco brigadas de ocho a diez personas, trabajábamos duro... ”

Juan María Tineo

dal disponible de la fuente de agua en la época de estiaje. Se instalaron dos tuberías de PVC SDR 41 con diámetro de 6" para la conducción. Para la tubería de presión, se emplearon de tipos SDR 26 y SDR 21, con diámetro de 6".

El salto aprovechable es de 62 m. Las bocatomas consisten en diques fijos en hormigón ciclópeo. Se construyó un primer desarenador, donde se depositan los residuos para que el agua llegue lo más limpia posible a la turbina; otro desarenador-cámara de carga, fue instalado al comienzo de la tubería de presión.



“ Nos encargamos de la mano de obra, zanjeo, cargar arena, blocks y de hacer la obra de toma, la casa de máquinas, toda la mano de obra...”

Saturnino Mendoza

Se instaló una turbina tipo Pelton, un generador síncrono monofásico de 15 kW, a 60 Hz y 120V/240V, así como un sistema de controles electrónicos.

Conforme al estándar del sistema de electrificación nacional para zonas rurales, la UERS instaló las redes eléctricas, compuestas por unos 5 km de media y baja tensión. Los hogares cuentan con una acometida y un breaker de 3 Amperios que sirve para regular su consumo de energía.



6. Organizaciones involucradas

INSTITUCIONES	PRINCIPALES TAREAS
Unión Europea	Principal organismo de financiamiento del Programa de Electrificación Rural, a través del Fondo ACP-Energy Facility.
PNUD - PER Renovables - PPS - FMAM - PNUD	Coordinación general y ejecución del Programa del Electrificación Rural, asistencia técnica, diseño, financiamiento, monitoreo y seguimiento.
INDRHI	Asistencia técnica: elaboración y validación de estudios hidrológicos, estudios topográficos, diseño y supervisión de obras civiles.
UERS / CDEEE	Diseño e instalación de las redes eléctricas, electrificación de los hogares y financiamiento.
Centro Naturaleza	Coordinación y ejecución local de la MCH, junto con la comunidad y demás instituciones involucradas.
Comité hidroeléctrico de las comunidades	Gestión de recursos, mano de obra y ejecución del proyecto.



7. Capacitación

El Centro Naturaleza coordinó la capacitación de la comunidad en las habilidades requeridas para desarrollar el sistema. Se impartieron talleres sobre electricidad básica, que incluían nociones elementales sobre el uso de la energía eléctrica en el hogar y precauciones para su uso. También se impartieron charlas/talleres sobre cambio climático, donde se resaltaron las implicaciones globales que pueden tener las acciones locales.

Las brigadas contraincendios fue el tema de otro de los talleres comunitarios, así como el de plomería, cuyo fin fue crear capacidades para la construcción y posterior mantenimiento del sistema microhidroeléctrico. También se capacitaron dos jóvenes pobladores en manejo, operación y mantenimiento de microcentrales hidroeléctricas.



En el documento de proyecto figuraba la limitada participación de la comunidad como uno de los riesgos identificados. Sin embargo, podría afirmarse que la metodología participativa empleada redujo tal riesgo.

Conforme a las encuestas realizadas, los talleres de capacitación fueron muy exitosos, fueron evaluados unánimemente de modo muy favorable y la asistencia fue prácticamente total.

8. Resultados y Logros del Proyecto

El Centro Naturaleza, con el apoyo financiero y la asistencia técnica de las organizaciones donantes asociadas al PER Renovables, concluyó las actividades para el establecimiento del Sistema de Electrificación.

Sus principales objetivos fueron contribuir al desarrollo de La Cabirma-Cenoví mediante la electrificación sostenible, promover el aprovechamiento y gestión de fuentes de energía renovable e impulsar el desarrollo de una asociación comunitaria que gestionara el sistema de generación de energía. De acuerdo con los estudios y las entrevistas realizadas, el proyecto consiguió aumentar significativamente el nivel de vida de los pobladores, además de generar numerosas lecciones.

El proyecto había iniciado la construcción de la microcentral hidroeléctrica en octubre del 2011, la cual fue inaugurada en julio del 2013.

Entre los logros alcanzados se encuentran:

“ La vida ha cambiado mucho, ha mejorado, no utilizamos gasolina en la planta, vemos mejor televisión, con más canales; estamos informados y las mujeres pueden utilizar las lavadoras para lavar... Veo llegar neveras y televisores a las casas, nos acostumbramos rápido.”

Ramón Hernández, “Momón”.



- La construcción, instalación y puesta en funcionamiento de un sistema de aprovechamiento de energía renovable, consistente en una microcentral hidroeléctrica de 12kW de capacidad que suministra energía constante a 59 familias y a varios centros comunales.
- La conformación y fortalecimiento de una asociación encargada de la gestión del sistema microhidroeléctrico, cuya asamblea la componen todos los usuarios.
- El establecimiento de un sistema de pagos mensuales para alimentar un fondo comunitario que cubra los gastos de operación, mantenimiento y reparaciones del sistema, y garantice su sostenibilidad.

La directiva de la asociación de usuarios y usuarias está formada por los siguientes cargos: una presidencia, una vicepresidencia, una tesorería, una secretaría, dos voca-

les, tres personas encargadas de corte (que se ocupan de suspender el suministro en casos de falta de pago de la mensualidad) y tres miembros del comité de vigilancia, que velan por el uso adecuado del sistema. El único gasto fijo mensual es de RD\$4,000, para pagar un encargado de la operación y mantenimiento de la MCH.

La instalación del sistema en La Cabirma-Cenoví ha producido diversos cambios en las vidas de sus usuarios, abarcando los ámbitos social, medioambiental, sanitario, tecnológico y educacional, entre otros.

Hábitos

Si bien parte de la población ya tenía acceso a electricidad por medio de paneles solares, tal sistema no estaba exento de inconvenientes: solo podía alimentar aparatos de baja demanda energética, no se le podían conectar frigoríficos ni televisores; además, el almacenamiento de energía era muy limitado y estaba condicionado por el clima: en días nublados, no había electricidad. Los pobladores mantienen, aproximadamente, los mismos horarios que antes, aunque existe la tendencia a retrasar la hora de ir a dormir.

La comunidad se ha adaptado muy rápidamente a la llegada de la energía eléctrica, en lo que a la compra de electrodomésticos se refiere. En corto tiempo, las familias han adquirido numerosos aparatos para el hogar: televisores, DVD, licuadoras, neveras, lavadoras e, incluso, antenas parabólicas.

En los colmados, este efecto ha sido todavía más radical: en las semanas previas a la inauguración, compra-

“ Yo tenía planta, gastaba gasolina, gastaba baterías con los paneles también, ahora solo hay que prender eso, y hay luz...”

Felipe Hernández

ron altavoces y un arcón congelador para enfriar alimentos y bebidas; demostrando, así, su iniciativa emprendedora. Se hicieron, también, varias reuniones comunitarias con la intención de impulsar dos proyectos de emprendimiento: un pequeño salón de belleza y una tostadora-molino de café.

Salud

Como principales fuentes de iluminación, la comunidad utilizaba lámparas de queroseno y, en menor medida, cuaba. Las lámparas generan vapores que pueden causar daños a la salud, tanto a corto plazo (alteración de los sentidos del gusto y olfato), como a largo plazo (daños neurológicos, renales y formación de coágulos sanguíneos, que pueden resultar en daño cerebral y cardíaco, entre otros). Además, cuando la combustión del queroseno es incompleta, pro-



duce dióxido de carbono (CO²) o monóxido de carbono (CO), ambos, gases tóxicos. Otras enfermedades, como la neumonía, pueden ser causadas por la inhalación o aspiración de queroseno. A todos estos efectos perjudiciales para la salud, se sumaba el riesgo permanente de incendio que suponía el alumbrado con fuentes de calor, como estas lámparas.

“ Imagínese, antes, cuando usábamos el queroseno, la ropa se llenaba de humo, olía mal... ahora, parece que uno respira mejor. ”

Abelardo Aguilera

Migración

Antes de la llegada de electricidad, las tres comunidades se ajustaban al clásico patrón migratorio de las zonas rurales: el éxodo hacia las áreas urbanas. Afortunadamente, desde la inauguración de la MCH, el fenómeno se ha detenido, e incluso dos familias han emigrado a La Cabirma Abajo, por la llegada de la energía eléctrica.

Medio Ambiente

La zona de influencia del sistema presentaba, además de gran biodiversidad, una cobertura forestal de alrededor del 80 por ciento. Estas condiciones de partida se debían, en parte, a los esfuerzos del Centro Naturaleza y del Ministerio de Medio Ambiente. También, al cultivo de café bajo sombra y a la importancia que tenía para los pobladores el preservar los recursos naturales.

Por otra parte, se impartieron numerosos talleres y cursos, con fructíferos resultados, a fin de evitar prácticas que degradan el medio ambiente, como la quema y la tala de pequeñas extensiones de bosque para la siembra de conucos.



“ Se están reforestando las cañadas para que haya más agua, eso ayuda al medio ambiente, las plantas son las que protegen y las que nos dan el agua. ”

María de los Ángeles Batista

Las labores de reforestación se siguen realizando y se pretende cubrir una superficie aún mayor con distintas variedades forestales. Esta iniciativa, además, producirá efectos positivos en el medioambiente, como la preservación de recursos hídricos, la conservación de la biodiversidad nativa y, sobre todo, la reducción de la degradación del suelo.

La comunidad ha creado una brigada de vigilancia, capacitada y equipada con las herramientas básicas, para prevenir y controlar incendios y, de este modo, proteger la cuenca. Por último, durante los primeros nueve meses de servicio de electricidad a partir de fuentes de energía hidráulica, se calcula que se ha evitado la emisión de unas 25 toneladas de CO².

Género

Las diferencias entre géneros comenzaron a evidenciarse durante la etapa de encuestas y grupos de discusión. Fueron particularmente llamativas las distintas prioridades entre hombres y mujeres con respecto a la compra de electrodomésticos.

Mientras que los hombres preferían televisores, radios o altavoces, las mujeres escogían aparatos que les ayudaran a facilitar las tareas domésticas, como lavadoras, neveras y licuadoras, reforzándose así el rol de “ama de casa” de la mujer en la comunidad.

No obstante, las mujeres también son emprendedoras: en la comunidad hay dos colmados y ambos son propiedad de mujeres. A consecuencia de la llegada de la energía eléctrica, estos negocios han incrementado sus ventas. Más importante aún, una mujer preside la asociación de usuarios.



Economía

En la mayor parte de las entrevistas, los habitantes de la Cabirma-Cenoví señalaban el aspecto económico como el de mayor impacto positivo tras la llegada de la electricidad. Atendiendo a los estudios de línea base realizados, los habitantes de las tres comunidades gastaban un promedio de RD\$269.41 mensuales en energía y alumbrado.

Actualmente, cada familia paga RD\$200.00 mensuales por el servicio eléctrico, lo que representa un ahorro de RD\$69.41 mensuales, un 26 por ciento con respecto a la situación anterior.

No obstante, para comparar de forma precisa los escenarios de antes y después de la llegada de la electricidad, habría que sumar a los gastos de antes, aquellos costos indirectos que el modo de vida anterior imponía, incluyendo los gastos en salud que podía causar el uso de lámparas de queroseno (problemas respiratorios, renales, cardíacos, etc.), así como costos de limpieza y de transporte para comprar baterías, pilas o gasolina.

La población con una mejor situación económica opina que la cuota debería ser más alta para lidiar con posibles problemas futuros y están dispuestos a pagar más, pero también están conscientes de que la gente con menos ingresos no puede afrontar mayores gastos. Por esta razón, es muy recomendable establecer un sistema de cuotas basado en el número de electrodomésticos de cada hogar. Este sistema ya se está empleando con éxito en otras comunidades del programa, y la buena relación entre los pobladores de las tres comunidades garantizaría el éxito de tal iniciativa.

Problemas técnicos y amenazas identificadas

Durante las entrevistas, la población señaló como problemas técnicos únicamente un apagón de dos horas y

“ Estamos buscando un préstamo para conseguir una máquina para tostar y moler café, así podemos vender el café ya molido y crear más empleos para la comunidad.”

Ramón Antonio Hernández “Momón”

algunas bombillas fundidas, a lo que no han dado demasiada importancia. Por otra parte, se les pidió que identificaran los riesgos que podían poner en peligro el correcto funcionamiento del sistema microhidroeléctrico de su comunidad.



Los tres problemas identificados fueron:

- Desastres naturales: casi la totalidad de los habitantes identificaron los ciclones y tormentas, comunes entre los meses de junio a noviembre, como causa potencial de daños al tendido eléctrico.
- Falta de pagos: algunos comunitarios manifestaron su preocupación por una posible falta de pago de algunos de los usuarios.
- Acceso a la comunidad: los caminos de acceso desde el núcleo más próximo hasta Santiago Rodríguez se encuentran en muy malas condiciones, lo que contribuye a su aislamiento y dificulta el desarrollo en todos los aspectos.

Los comunitarios han comprendido el vínculo que existe entre el pago mensual por el servicio eléctrico y el buen funcionamiento de la MCH y están conscientes de

“ El sistema es como nuestro niño,
tenemos que mantenerlo,
trabajando y poniendo dinero común. ”

Ramón Antonio Hernández "Momón"

la necesidad de un fondo para el mantenimiento y para reparar posibles averías. Por esa razón, han creado en la directiva cuatro puestos adicionales, de protección del servicio microhidroeléctrico.

El comité de vigilancia, compuesto por dos personas, se encarga de que la electricidad se utilice de forma adecuada y el comité de corte, se ocupa de cortar la luz a quienes que no paguen su cuota mensual. La apropiación de la microcentral hidroeléctrica por parte de la comunidad ha sido total, y esta ha sido uno de los principales factores de éxito del sistema microhidroeléctrico La Cabirma-Cenoví.





9. Cambios

	Antes	Después
Salud	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de enfermedades neurológicas, cardíacas y renales por inhalación de vapores de queroseno. - Riesgos de intoxicación por inhalación de CO² producto de la combustión. - Peligro de incendio por uso de lámparas de queroseno. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se ha reducido el riesgo de enfermedades e intoxicaciones por uso de queroseno como fuente de energía para iluminación. - Mejores alternativas alimenticias, por la posibilidad de refrigerar los alimentos.
Género	<ul style="list-style-type: none"> - Poca participación de la mujer en las organizaciones comunitarias y sus órganos directivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Papel de la mujer limitado en la construcción de la microcentral; sin embargo, una mujer preside la asociación de usuarios y son también mujeres las propietarias de los colmados.
Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> - La emisión de CO² a la combustión perjudica la atmósfera, contribuyendo a ampliar el agujero de la capa de ozono. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se ha evitado la emisión de 25 toneladas de CO² durante los primeros 9 meses y se prevé evitar unas 45 toneladas anuales en los años siguientes. - Se ha aumentado la cobertura forestal en la cuenca de los arroyos.
Educación	<ul style="list-style-type: none"> - Imposibilidad de estudiar de noche por falta de luz natural (únicamente con gas queroseno o baterías). 	<ul style="list-style-type: none"> - Se han aumentado las horas disponibles de estudio. Los estudiantes aprovechan la luz eléctrica para estudiar en la noche.
Economía	<ul style="list-style-type: none"> - Gastos de RD\$269.41 mensuales por familia en energía (queroseno, más transporte para comprar baterías, bombillas o pilas). 	<ul style="list-style-type: none"> - Las familias han reducido los costos de energía en más de un 26 por ciento. - Nuevas actividades, como venta de hielo y bebidas frías, aportan ingresos extra. - Motivación y oportunidad para crear nuevos negocios. - Mejor conservación de alimentos.
Aparatos eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> - Energía limitada de baterías y generadores solares solo permite el uso de radios y pequeños televisores en algunos hogares. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora del acceso a la información, mayor acceso a televisión y radio. - Prácticamente la totalidad de los hogares cuenta con uno o varios de los siguientes electrodomésticos: televisores, lavadoras, frigoríficos, licuadoras, DVD y altavoces.
Migración	<ul style="list-style-type: none"> - Migración de 32 personas en los últimos 5 años, por motivos de trabajo y estudios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inmigración a la comunidad de 2 nuevas familias, por la instalación de electricidad.



Energía limpia y sostenible... Desarrollo Humano



Asociación
de usuarios
Hidroeléctrica
Cabirma-Cenoví



UNIÓN EUROPEA



Naturaleza



Al servicio
de las personas
y las naciones