



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

UNIDAD DE SERVICIOS AGRÍCOLAS

La Lima, Cortés, Honduras • No. 1 • Agosto, 2008

HOJA TÉCNICA

MICROCENTRALES PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA

A través de la instalación de microcentrales hidroeléctricas, la FHIA promueve el desarrollo de proyectos que proporcionan energía eléctrica en aldeas rurales, situadas en microcuencas con potencial de hidrogenación sostenida durante todo el año.

Factores a considerar

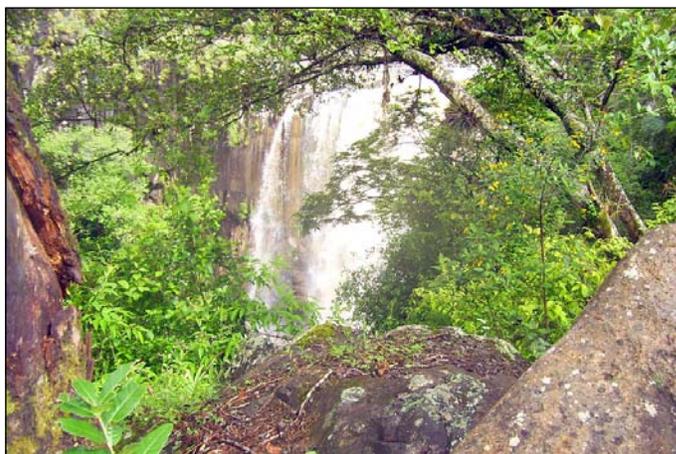
El factor más importante para decidir el desarrollo de un proyecto de microcentrales para iluminación de aldeas rurales es determinación de la potencia hidráulica que se puede obtener continuamente durante un largo periodo de años, en el sitio seleccionado. La falta de atención de este aspecto y la escasa información preliminar sobre la hidrología de la microcuenca pueden conducir al fracaso del proyecto.

Después de establecer la potencia mecánica que se puede lograr en el eje de la turbina, se decide construir la microcentral al menor costo posible según las condiciones particulares del sitio.

La proporción de área de bosque y las áreas empastadas en laderas que circundan las fuentes de agua tiene gran influencia sobre la variación del caudal. Los árboles y arbustos tienden a retener la lluvia y hacen que el agua se mueva lentamente hacia los vertientes u ojos de agua. Después, por percolación el agua llega hasta los riachuelos y los ríos. Cuando afloran nuevos vertientes es que se mejora la tendencia a mantener un caudal estable durante la época de verano.

Funcionamiento

Las microcentrales instaladas por la FHIA trabajan bajo un esquema sencillo que consiste en el uso de la Micro-HidroTurbina Pelton (MHT), la cual funciona por el impulso de un chorro de agua que baja por la tubería de presión. Los chorros de agua que golpean los tazones o cucharas de la microturbina en la periferia del rodete, convierten esta energía en fuerza mecánica capaz de hacer funcionar el



La protección del bosque y agua es fundamental para la implementación de un proyecto de generación de energía en las comunidades rurales.

generador que produce la energía eléctrica necesaria para iluminar una aldea rural.

Ventajas de las microcentrales

1. Son un equipo de bajo costo, confiable y apto para generar energía eléctrica a pequeña escala.
2. Utilizan las corrientes de agua de los arroyos sin alterar la condición natural de la fuente de agua.
3. Producen energía limpia y renovable pues no causan contaminación ambiental y no requieren combustible fósil para su operación.
4. Cuando se construyen correctamente funcionan sin problemas durante muchos años.



Microhidroturbina de dos boquillas con generador de 7.5 kW.

Potencial de generación

Para evaluar el potencial de generación de una microcentral en una comunidad rural, es necesario realizar mediciones preliminares, tanto del caudal disponible en la fuente de agua, altura total entre el nivel de la bocatoma y la microturbina, la longitud entre estos puntos y el diámetro requerido para conducir el flujo de agua utilizado para mover la turbina. Con estos parámetros se podrá determinar el tamaño de la turbina y la capacidad de generación de electricidad del generador.

Para generar 10 kW se requiere un caudal mínimo de 28-30 litros por segundo y que la fuente de agua tenga una caída vertical de 60 m o más con una longitud de tubería de 500-600 m aproximadamente.

Pasos para la instalación

Para la implementación de una microcentral en la comunidad es importante realizar las siguientes actividades:

1. Selección de la fuente de agua con la participación de la comunidad.
2. Realizar aforo del caudal, tanto en invierno como en verano.
3. Elaborar el presupuesto y plan de trabajo a ejecutar con los beneficiarios.
4. Construcción de la represa.

5. Instalación de la tubería de PVC.
6. Construcción de la casa de máquina para instalar la MHT.
7. Instalación de la red de distribución (postes y alambrado eléctrico) en la comunidad.
8. Instalación de la red domiciliaria (sistema eléctrico en las casas).
9. Verificación del funcionamiento de la MHT en un banco de prueba antes de la instalación.
10. Capacitación a miembros de la comunidad para el manejo y operación del sistema.
11. Inauguración del sistema eléctrico y uso por los beneficiarios.

12. Seguimiento y monitoreo del funcionamiento del sistema por la Junta de Luz de la comunidad.

Componentes

Para desarrollar un proyecto de microcentral en una aldea preseleccionada se necesitan los componentes siguientes:

a. Obras civiles

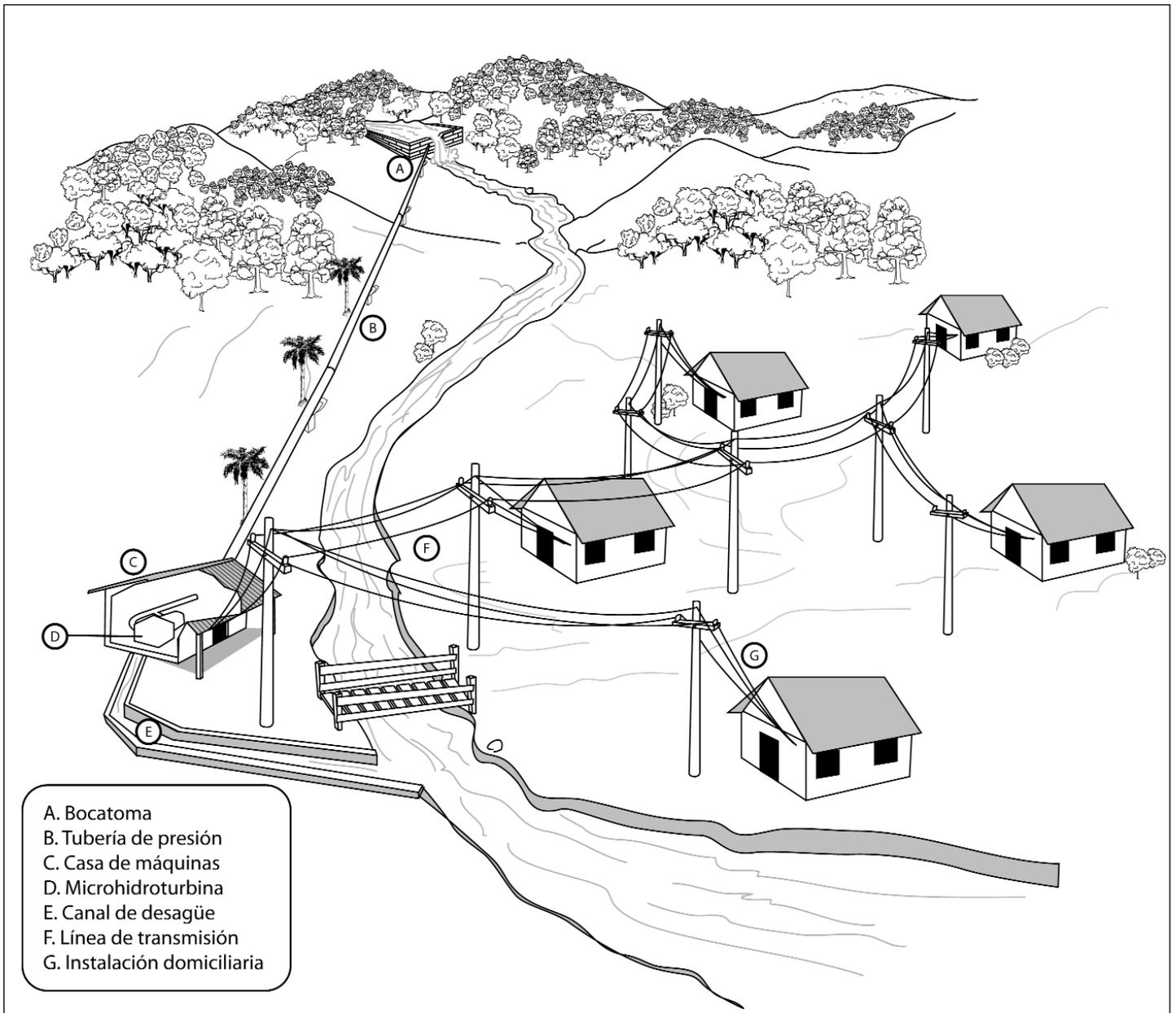
- Pequeña represa y bocatoma para desviar parte de la corriente de agua hacia la tubería.
- Tubería de presión de diámetro y longitud apropiados para conducir el agua hasta la casa de máquinas.
- Casa de máquinas para alojar el equipo electromecánico y canal de desagüe para devolver el agua utilizada al cauce natural del riachuelo.

b. Equipo electromecánico

Microturbina, generador y sistemas de regulación de la electricidad generada.

c. Línea de conducción y distribución de electricidad

Cables primarios, postes y accesorios, acometidas, protección contra rayos, paneles de control e instalaciones domiciliarias.



Esquema de una microcentral hidroeléctrica.

Estos microproyectos usualmente funcionan bajo el concepto “a filo de agua”, por lo que no requieren de grandes embalses o reservorios para acumular agua y no es necesario inundar los márgenes de los riachuelos. Como se utiliza únicamente una fracción del caudal actual para generar electricidad se produce un leve impacto sobre la actividad biológica en los riachuelos. Se debe tener en cuenta que cada microcentral tiene condiciones específicas individuales y diferente costo en obras civiles y desarrollo de acuerdo a las variables predominantes en hidrología y organización de la comunidad.

Características importantes

- La energía hidráulica utilizada para impulsar las microturbinas es gratis una vez que se pone a funcionar el sistema.
- Las microcentrales son a prueba de inflación porque el costo por la utilización del agua en los riachuelos no sufre incrementos.
- Estos sistemas se pueden mantener activados por más de 20 años cuando se conserva la suficiente vegetación arbustiva en la microcuenca que abastece el riachuelo.

- Como recurso renovable, las microcentrales no necesitan de ninguna combustión y no requieren de petróleo para funcionar.
- Para distribuir la electricidad en la aldea no se necesitan largas y costosas líneas de transmisión.
- Bajo condiciones favorables, las microcentrales constituyen una forma de energía renovable de mejor relación costo/beneficio.

Costos

La instalación de un sistema de generación de energía con una microcentral varía de una comunidad a otra, por lo que el costo dependerá de la distancia de la toma de agua, altura, caudal, diámetro de la tubería a utilizar, cantidad y ubicación de las casas en la comunidad.

En general, se estima que el costo tiene un valor de US\$ 2,000 por kW de potencia instalado. Este costo incluye todos los componentes del sistema: bocatoma, casa de máquina, MHT, tubería de PVC, alambrado y demás accesorios eléctricos a utilizar tanto en la red de distribución

como en las instalaciones domiciliarias, pero no incluye el costo de mano de obra local para las obras civiles.

Microcentrales instaladas

La FHIA ha instalado 20 microcentrales en los departamentos de Colón y Atlántida, cuyo detalle se muestra en el Cuadro 1.



El uso y el buen manejo del sistema es una responsabilidad de cada beneficiario en la comunidad.

Cuadro 1. Microcentrales instaladas por la FHIA en los departamentos de Colón y Atlántida.

No.	Departamento/Comunidad	Familias beneficiadas	Potencia (kW)
Colón			
1	Plan Grande	21	8.0
2	Pueblo Viejo	17	8.0
3	Cerro Azul	23	8.0
4	Brisas de Cerro Azul	12	5.0
5	Río Frío	26	8.0
6	Brisas de Abisinia	21	8.0
7	Mala Falda	19	7.5
8	Vado Ancho	47	10.0
9	Penalito	19	8.0
10	Meangul	32	10.0
11	Satalito	23	7.5
12	El Porvenir	22	10.0
13	Nueva Esperanza	23	10.0
14	Vista Hermosa	24	8.0
15	El Triunfo*	40	7.5
16	Buena Vista*	36	10.0
Atlántida			
17	El Recreo	49	12.0
18	Los Pintos	17	5.0
19	La Muralla	19	7.5
20	CADETH**		8.0
	Total	490	166.0

* Proyectos desarrollados por solicitud de la Fundación Capiro y Guaymoreto (FUCAGUA), Trujillo, Colón.

** Centro Agroforestal del Trópico Húmedo de la FHIA. El Recreo, La Masica, Atlántida.

Para mayor información contactar a: Ing. Roberto Fromm, Unidad de Servicios Agrícolas, FHIA
Tels: (504) 668-2470, 668-2827, Fax: (504) 668-2313
rfromm@fhia.org.hn • sitio en internet: www.fhia.org.hn