

# enerLAC

Revista de  
Energía de  
Latinoamérica  
y el Caribe

Contribuciones  
Nacionales  
Determinadas

Quema y Venteo  
de GN Asociado

Interconexiones  
Energéticas

Integración  
Regional

Electrificación  
Rural

Smart  
Grids



Fotografía de la portada Hidroeléctrica La Miel I, Colombia (ISAGEN).

© Copyright Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) 2017. Todos los derechos reservados.

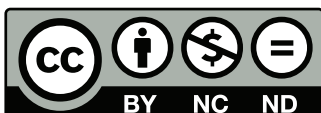
www.olade.org  
enerlac@olade.org  
(+593 2) 2598-122 / 2598-280 / 2597-995 / 2599-489  
Quito, Ecuador

### **Selección de Artículos**

OLADE realizó en el mes de septiembre y octubre de 2016 dos concursos para artículos técnicos en Integración con Energías Renovables y de Hidrocarburos respectivamente. Las instrucciones para los autores sobre la presentación formal de los artículos, normas de citas, referencias bibliográficas y originalidad de los mismos se encuentran en los siguientes enlaces:

<http://www.olade.org/concurso-integracion/>

<http://www.olade.org/concurso-hidrocarburos>



## **COMITÉ EDITORIAL**

Alfonso Blanco  
SECRETARIO EJECUTIVO

Andrés Schuschny  
DIRECTOR DE ESTUDIOS, PROYECTOS E INFORMACIÓN

*Pablo Garcés*  
ASESOR TÉCNICO

*Martha Vides L.*  
ESPECIALISTA PRINCIPAL DE HIDROCARBUROS

*Alexandra Arias*  
ESPECIALISTA PRINCIPAL DE ELECTRICIDAD

*Blanca Guanocunga*  
BIBLIOTECARIA

## **COORDINADOR@S DE LA EDICIÓN**

*Alfonso Blanco*  
DIRECTOR

*Pablo Garcés*  
EDITOR

*Andrés Schuschny, Martha Vides L.*  
REVISORES

*Las ideas expresadas en este documento son responsabilidad de los autores y no comprometen a las organizaciones mencionadas.*

## **DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN**

*Ana María Arroyo*  
CONSULTORA DE DISEÑO GRÁFICO

## **COLABORADORES:**

*Irene Alfaro*, Directora de Downstream ARPEL y *Ricardo Buyatti*, Gerente de Downstream ARPEL, miembros del jurado calificador del Concurso de Artículos Técnicos de la Red de Hidrocarburos 2016-2017: "Venteo y quema de gas asociado al petróleo en América Latina y el Caribe".

*Tabaré A. Currás*, Regional Director Sustainable Energy Policy | WWF Latin America & the Caribbean, miembro del jurado calificador del Concurso de Artículos Técnicos de la Red de Integración 2016-2017: "Intégrate con Renovables".

*Marysol Materán*, Consultora de Investigación

Esta revista es apoyada por la  
Cooperación Canadiense.



Global Affairs  
Canada

Affaires mondiales  
Canada

# OLADE: ENFOQUE PARA PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL

Alexandra Arias<sup>1</sup>

Recibido: 21/feb/2017 y Aceptado: 21/jun/2017  
ENERLAC. Volumen I. Número 1. Octubre, 2017 (6-23).



<sup>1</sup> Ingeniera industrial, Maestría en Energía y Desarrollo de la Universidad de Twente en Holanda, con énfasis en eficiencia energética, Posgrado en Gerencia del INCAE en Costa Rica, y una especialización en energías renovables en Alemania. Actualmente Especialista Principal en Electricidad de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). [alexandra.arias@olade.org](mailto:alexandra.arias@olade.org)



## RESUMEN

El consumo de energía mundial está basado en combustibles fósiles. Según datos de la Agencia de Energía, en el año 2014, alrededor de un 14.1% del total de la energía primaria producida a nivel mundial provino de fuentes renovables, sin embargo, otras fuentes indican que puede alcanzar hasta un 20%. En cuanto a la producción de electricidad, alrededor de un 78% proviene de combustibles fósiles y nucleares y un 23% de fuentes renovables, en su mayoría procedentes de plantas hidroeléctricas (17%). La participación de fuentes como eólica, geotérmica y solar para generar electricidad, se realiza a una escala todavía incipiente (6.3%)<sup>1</sup>.

Según datos de OLADE, América Latina y el Caribe tienen un potencial para producir electricidad con fuentes renovables que supera la demanda esperada para el año 2050. A pesar de que un alto porcentaje de los países de la región tienen un índice de renovabilidad de generación eléctrica superior al 80%, el promedio de la región apenas sobrepasa el 50% y algunos países, ni siquiera alcanzan el 10%. A su vez, alrededor de la mitad de los países cuentan con una cobertura eléctrica superior al 95% y la mayoría están sobre el 75%, solamente dos países tienen coberturas eléctricas muy bajas. Además, en la región, alrededor de 22 millones de personas no cuentan con servicio eléctrico<sup>2</sup>.

---

1 International Energy Agency. Key World Energy Statistics 2016, <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2016.pdf>, consultado 19 junio 2017

2 OLADE, SIELAC, mayo 2017

Analizando la información del sector en la región, se determina que hay un gran potencial para proyectos de electrificación rural con fuentes renovables y OLADE analiza cual es la mejor estrategia para electrificar a las comunidades sin acceso a la electricidad, con soluciones que lleven desarrollo sostenible a las mismas y que generen progreso a sus habitantes. Estas comunidades tienen características en común; son poblaciones muy dispersas -en la mayoría de los casos comunidades indígenas- tienen desventajas comparativas y competitivas, conflictividad social y un escaso desarrollo económico y social.

Anteriormente en la región, los proyectos de electrificación rural se enfocaron en el desarrollo de tecnologías, el enfoque hacia las personas se dejó de lado y por esta razón, en algunos casos, surgieron problemas de carácter cultural y al final muchos de los proyectos dejaron de funcionar.

El reto planteado por OLADE es proponer soluciones energéticas viables para aquellas comunidades que no tienen acceso a la electricidad, con alternativas propias para cada localidad. Las metas a alcanzar son el acceso universal a la electricidad para todos los pobladores de la región, mitigar el deterioro ambiental mediante la utilización de tecnología energéticamente eficiente y renovable, reducir las condiciones de pobreza y de vulnerabilidad al cambio climático y lograr una mayor participación de empresas cercanas a las comunidades mediante Responsabilidad Social Corporativa.

**Palabras Clave:** Acceso a la Energía, Variables Sociales, Responsabilidad Social Corporativa, Desarrollo Rural Sostenible.

## **ABSTRACT**

*Global energy consumption is based on fossil fuels, according to data from the Energy Agency, in 2014, only about 14.1% of the total primary energy produced worldwide comes from renewable*

*sources, however, other sources indicate that it can reach up to 20%. Regarding electricity production, about 78% comes from fossil and nuclear fuels and 23% from renewable sources, mostly from hydroelectric plants (17%). The share of sources such as wind, geothermal and solar to generate electricity, is performed at a yet incipient scale (6.3%).*

*According to OLADE's data, Latin America and the Caribbean have the potential to produce electricity from renewable sources that exceeds expected demand by 2050. Although a high percentage of the countries of the region have a renewable electricity generation index of more than 80%, the region's average barely exceeds 50% and some countries do not even reach 10%. In turn, about half of the countries have an electrical coverage above 95% and most are above 75%, only two countries have very low electricity coverage. In addition, close to 22 million people in the region do not have access to electricity.*

*After analyzing information from the sector in the region, we have determined that there is great potential for rural electrification projects with renewable sources. OLADE on its part, analyzes the best strategy to provide electricity access to the communities that lack of it, with solutions that bring sustainable development and generate progress to its inhabitants. These communities have common characteristics; very scattered populations - in most cases indigenous communities - and poor economic and social development.*

*Previously in the region, rural electrification projects focused on the development of technologies, the approach towards people was left aside and for this reason, in some cases, problems of a cultural nature arose and at the end, many of the projects stopped functioning.*

*The challenge posed by OLADE is to propose viable energy solutions for those communities that do not have access to electricity, with alternatives for each locality. The goals to be achieved are: universal access to electricity for all people in the*

region, mitigating environmental degradation through the use of energy efficient and renewable technology, reducing poverty and vulnerability to climate change and achieving greater participation of companies close to the communities through Corporate Social Responsibility.

**Keywords:** Access to Energy, Social Variables, Corporate Social Responsibility, Sustainable Rural Development.

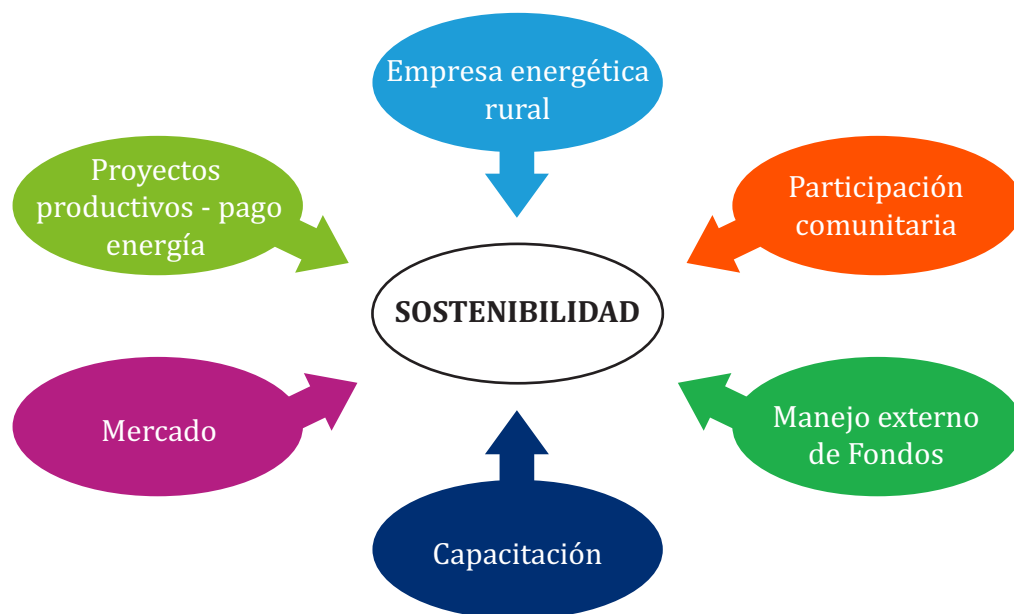
El reto planteado por OLADE es proponer soluciones energéticas viables a aquellas comunidades que no tienen acceso a la electricidad, con alternativas propias para cada localidad.

## PROYECTOS DE ENERGIZACIÓN RURAL

El objetivo de los proyectos de energización rural es mejorar las condiciones de vida de los pobladores de comunidades aisladas, usando la energía como herramienta para el logro de un desarrollo rural integral en el largo plazo. Esto se realiza a través de una metodología de gestión de proyectos energéticos en sitios aislados, por medio del establecimiento de alianzas entre varios actores. Entre ellos el más importante es el de las comunidades organizadas que se han visto fortalecidas en sus capacidades para gestionar el proyecto de suministro de energía eléctrica para su propio consumo, con un enfoque de sostenibilidad y la realización de emprendimientos productivos y desarrollo socio-económico local, que a su vez permiten el sostenimiento a largo plazo del sistema energético implementado.

Este modelo se muestra en la Figura 1.

Figura1. Elementos del esquema de sostenibilidad para proyectos de energización rural



En el pasado, los proyectos de electrificación rural en la Región se enfocaron en la aplicación y gestión de proyectos tecnológicos, y el enfoque en las personas se dejó de lado, lo que representó una barrera. Por un lado, se demostró que las tecnologías de generación de electricidad funcionan, pero los proyectos no lograron desarrollar las capacidades de

las personas durante el proceso, perdiendo el potencial de desarrollo individual y comunitario.

Por esta razón, la metodología propuesta analiza las barreras de los proyectos de electrificación rural implementados en los países de la región e integra conceptos innovadores como:

Tabla 1. Análisis de Barreras y propuesta de cambio

<b>ANÁLISIS DE BARRERAS Y PROPUESTA DE CAMBIO</b>	
<b>Barrera analizada</b>	<b>Propuesta de la Metodología</b>
Enfoque en la tecnología, y no en los comunitarios	Incorporación de residentes de comunidades, desde la concepción, diseño y operación de los proyectos energéticos para zonas asiladas, así como los proyectos productivos para el uso de la electricidad
	Establecimiento de una organización comunitaria, para la administración, operación y mantenimiento de los proyectos, tanto energéticos como productivos
	Desarrollo de capacidades a los usuarios finales en la operación de los proyectos y en el manejo de la empresa, a través de la capacitación en los diferentes temas
	Participación directa de la mujer, jóvenes y pobladores indígenas en los proyectos energéticos y productivos
La electrificación rural no generó un desarrollo rural de dichas comunidades	Definición e implementación de proyectos productivos que respondan a las necesidades y condiciones de la comunidad
	Introducción del concepto de mercado a través de la promoción de los proyectos productivos para que generen ingresos a la comunidad
	Facilitar capital semilla para la creación de fondo revolvente para gestionar proyectos productivos
	Puesta en marcha de esquemas de sostenibilidad social, económica y financiera
	Apoyo a iniciativas de desarrollo rural integral, donde la energía es un vector de desarrollo

Fuente: Elaboración propia



Otro tema fundamental es el ambiental, es bien sabido que todas las fuentes de energía producen algún grado de impacto ambiental, unas con mayor impacto que otras. Lo importante es realizar un análisis de la incidencia que produce la generación de energía, así como de los procesos de desechos de equipos y materiales, y proponer las medidas de mitigación para que el proyecto energético sea sostenible desde el punto de vista ambiental.

Es importante recalcar que el desarrollo es sostenible cuando es capaz de satisfacer las necesidades actuales, sin comprometer los recursos de las futuras generaciones (ver Figura 2). Por lo tanto, se trabaja con las comunidades beneficiarias, a fin de que entiendan que, al llevar a cabo las medidas de mitigación propuestas dentro de los proyectos, les procurará energía eléctrica y fuentes de ingreso en el largo plazo.

Para definir las comunidades beneficiarias de los proyectos, se realiza un diagnóstico de los planes de electrificación rural del país con

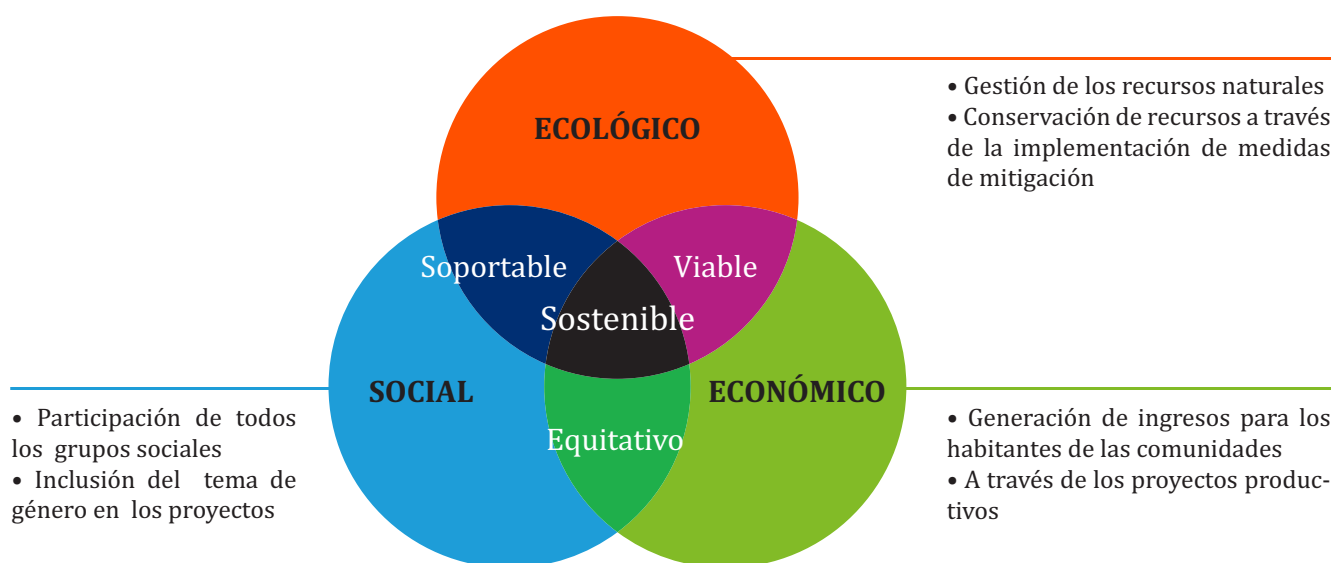
las “Autoridades del Sector Energético”, luego se identifican los proyectos de generación de electricidad, de acuerdo a las prioridades del país, se establece la relación con las comunidades y se promueve el establecimiento legal de la “organización”, la cual es conformada por todos los miembros de las comunidades participantes, y se define un mecanismo financiero para administrar los fondos. Una vez que el proyecto de generación de electricidad está funcionando, se implementan los proyectos productivos, donde se incluye la infraestructura.

El modelo de organización propuesto está enfocado principalmente en el fortalecimiento empresarial para la administración sostenible de los proyectos. Esto se hace a través de un proceso de capacitación, cuyo objetivo es asegurar la participación de los miembros en los niveles de decisión de la asociación, mediante la introducción de temas administrativos y de organización. La capacitación está basada en la metodología de la educación popular, con enfoque de género y cultural, donde se desarrollan

---

Figura 2. Metodología OLADE para proyectos electrificación rural y el triángulo del Desarrollo Sostenible

---



Fuente: Elaboración propia

talleres en los cuales se aplican técnicas participativas vivenciales, de actuación, auditivas y audiovisuales. Se motiva la construcción colectiva de los conceptos y especialmente de los acuerdos, para definir manuales y reglamentos y así lograr que el servicio eléctrico en todas sus actividades sea eficaz y eficiente.

El punto más importante en la ejecución de los proyectos es su sostenibilidad, el objetivo del trabajo en equipo y las capacitaciones en los diferentes temas, es dar herramientas a los miembros de las comunidades para que en un largo plazo mantengan su sistema energético funcionando, y generen desarrollo social, económico y ambiental a sus comunidades, a través de los proyectos productivos.

## **ESTUDIO DE CASO: GUATEMALA**

### **Antecedentes**

El proyecto Microcentral Hidroeléctrica Comunitaria Batzchocolá forma parte del modelo que OLADE promueve en comunidades rurales de América Latina y el Caribe en coordinación con organizaciones de los países beneficiarios y organismos internacionales; donde la aplicación de variables sociales y la Responsabilidad Social Empresarial juegan un papel preponderante. El proyecto tiene como objetivo brindar el servicio eléctrico a la población de las comunidades: Batzchocolá, Laguna Batzchocolá, del Municipio de Santa María Nebaj, y Visiquichum, del Municipio de San Gaspar Chajul, Departamento de Quiché. Aprovechando la disposición local y potencial de los recursos hídricos de la región, se contribuye a mejorar sus condiciones de vida, aumentar las fuentes de trabajo, e incrementar el ingreso de cada uno de los habitantes de las comunidades beneficiarias.

El interés de la población por la electrificación inició varios años atrás, sin embargo, no es hasta el año 2006 es cuando se analiza la posibilidad

de la micro central hidroeléctrica, aunque la construcción se inicia hasta el año 2009. El 17 de julio del 2014, se inaugura la planta, la cual suministra el servicio mediante una red de distribución en 38.4 kV. Su administración, operación y mantenimiento está a cargo de la Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte del Quiché (ASHDINQUI), que funciona como pequeña empresa comunitaria de generación y distribución de energía eléctrica. Actualmente brinda energía a más de 140 familias, 19 pequeños negocios y otros servicios en las tres comunidades, a través de 170 conexiones.

La Asociación ASHDINQUI está conformada por igual número de socias y socios, quienes participan activamente en los costos y beneficios del proceso de implementación del proyecto, y en la gestión de los proyectos productivos.

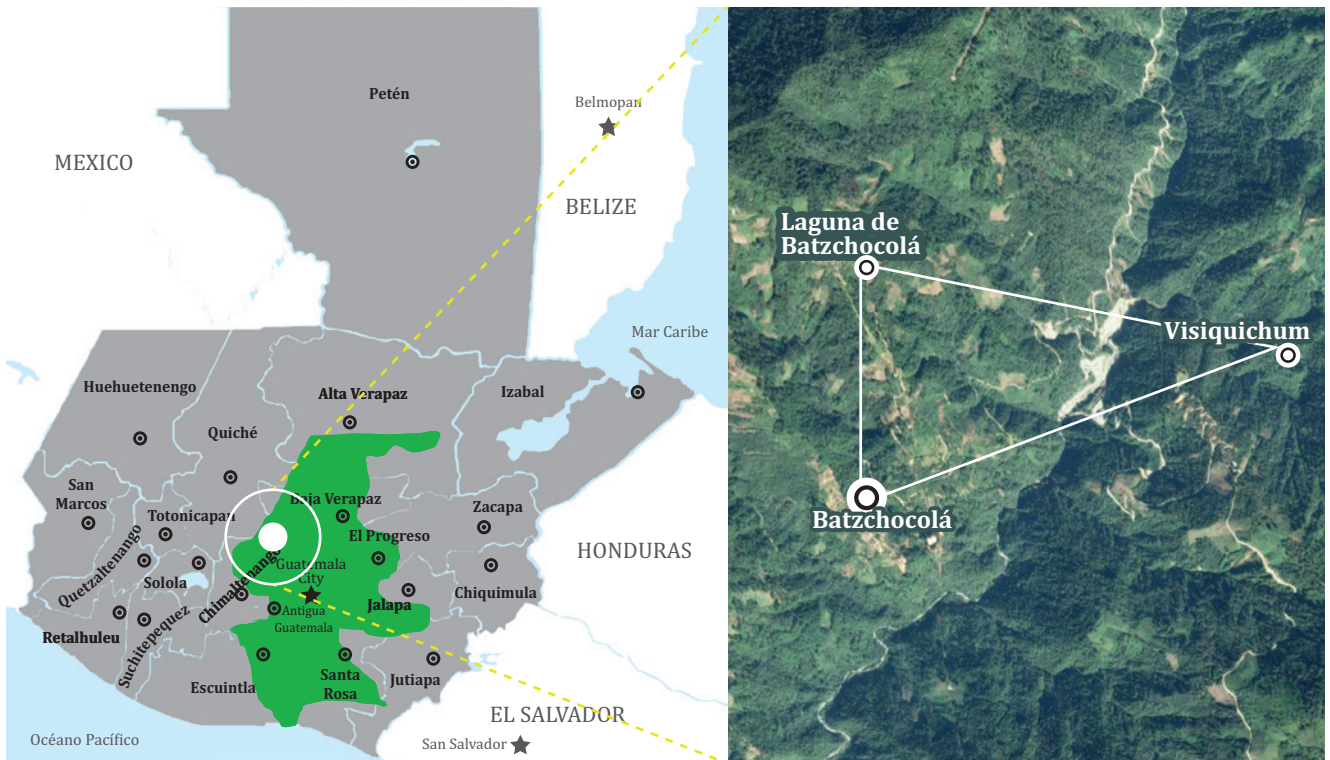
### **Ubicación Geográfica**

El acceso a las comunidades es difícil, ya que están ubicadas en una zona con una topografía muy escarpada, emplazadas a 300 Km de la Ciudad de Guatemala, de los cuales 273 km son carretera asfaltada, 25 km camino de terracería y 3.5 km por camino de tierra transitable solamente en vehículo de doble tracción.

La mayoría de su población es del pueblo Maya Ixil, un 75% habla el idioma Ixil como lengua materna, aunque también una parte de la población habla el español como segunda lengua.

La red eléctrica más cercana a las comunidades de la micro central hidroeléctrica Batzchocolá, se encuentra a 28 kilómetros, en la cabecera municipal de Chajul, Quiché, con la desventaja de que el servicio en el lugar no cumple con los estándares de calidad requeridos, y la subestación más cercana a la región, se encuentra en la cabecera municipal de Sacapulas (a unos 96 kilómetros), lo que hace que el servicio tenga deficiencias y que no llegue más allá de las cabeceras municipales.

Figura 3. Ubicación de las comunidades



Fuente: Elaboración propia

### Construcción de Planta Generación Eléctrica

Una vez que la Asociación ASDHINQUI logra el apoyo de diferentes organizaciones, se inicia la implementación del proyecto con la construcción de la planta, aportando un alto porcentaje de mano de obra como contraparte por las comunidades. Mujeres y hombres se unieron e hicieron un esfuerzo grande para hacer realidad su anhelo de contar con electricidad. La participación de las mujeres fue muy importante, desde realizar jornales directos para recoger piedra y arena y pagar para que alguien hiciera jornales por ellas, hasta apoyar a sus esposos encargándose del tema de la alimentación. Las mujeres igualmente reconocieron su contribución al proyecto, indicando que para que los hombres dispusieran de tiempo para el trabajar en el proyecto, ellas tuvieron que asumir las actividades de producción agrícola.

Para la construcción de la planta de generación de electricidad, el aporte financiero principal estuvo a cargo de HIVOS, organización internacional con una sede en Guatemala, que apoya proyectos para mejorar las condiciones de vida e iniciativas de negocios de los pobladores de las comunidades y el acceso a la energía, enmarcado en el ámbito de las energías renovables.





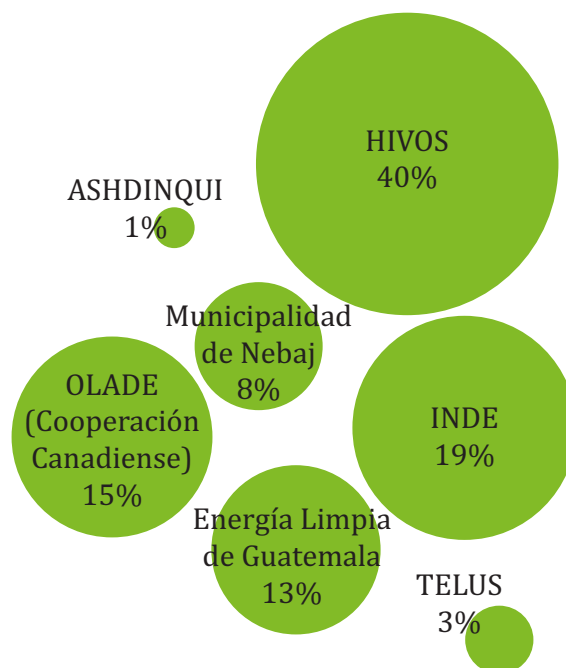
La construcción de las redes de distribución estuvo a cargo del Instituto Nacional de Electrificación (INDE) de Guatemala, entidad pública adscrita al Ministerio de Energía y Minas. INDE se encarga de todo lo concerniente a la electrificación del país, por ejemplo: mantener la energía eléctrica disponible, satisfacer la demanda de la misma, construir redes de distribución entre otras.

### Financiamiento y fuentes de inversión

Para la obtención del financiamiento, fue importante la implementación de un modelo multi-actores, conformado por: INDE, ELGUA, MEM/OLADE, HIVOS, LA MUNICIPALIDAD DE NEBAJ, OLADE y la Asociación ASHDINQUI, el cual permitió firmar un convenio donde se distribuyeron actividades y montos de financiamiento, cumpliendo cada una de las partes con los compromisos adquiridos. El modelo permitió la participación del gobierno, cooperación internacional, iniciativa privada, ONG y comunidades organizadas, lo que hizo posible la gestión técnica y financiera para el desarrollo del proyecto de Batzchocolá, el cual posibilita acceso a la energía para estas comunidades. A esta alianza se sumaron otras organizaciones: TELUS INTERNATIONAL, el Programa RED-DES y el Fondo de Energía y Pobreza, FOCAE/BUN-CA y Semilla del Sol para poder realizar todas las actividades proyectadas desde el inicio.

La inversión total realizada asciende a un monto cercano a los US\$ 800 mil. La contribución de mano de obra no calificada, aportada por todos los socios, no se contabilizó en detalle, pero fue muy relevante en todas las etapas del proyecto.

Figura 4. Fuentes de financiamiento (%)



### Distribución de Recursos

- ASHDINQUI - Mano de obra (1%)
- ELGUA - Protección de tuberías y casa de máquinas (13%)
- HIVOS - Microcentral hidroeléctrica (40%)
- INDE - Líneas de distribución (19%)
- Municipalidad de Nebaj - Expansión y mejoramiento de caminos (8%)
- OLADE (Cooperación Canadiense) - Proyectos productivos, capacitación y asistencia técnica (15%)
- TELUS - Centro informático (3%)

Fuente: Elaboración propia.

## Sostenibilidad del proyecto

La sostenibilidad de los proyectos se basa en la inclusión de variables sociales, la participación de diversas organizaciones y la conformación de una empresa comunitaria, que en este caso es la Asociación ASHDINQUI, donde todos los miembros de la comunidad son parte de la misma y han conformado equipos de trabajo para la elaboración y aprobación de los reglamentos necesarios que permiten un adecuado funcionamiento de las actividades que se han propuesto. Además, los asociados deben realizar un apropiado manejo de los recursos financieros para sus proyectos, de los recursos energéticos una vez implementado los proyectos y de los recursos naturales disponible para la sostenibilidad ambiental de los mismos.

Se implementan los proyectos productivos para que los asociados generen los ingresos necesarios para el pago de la energía y puedan mejorar su nivel de vida. Además, se realiza un análisis de mercado para que estos proyectos productivos puedan realmente mantenerse en competencia y generen los ingresos requeridos.

Los proyectos tienen varios componentes transversales que permiten su ejecución, cada uno de estos componentes se entrelazan para dar sostenibilidad a los proyectos en el largo plazo.



**1. Componente Social:** El propósito de incorporar variables sociales como un elemento influyente en el proceso de gestión y administración de proyectos de electrificación rural, está orientado a reforzar el valor del ser humano y los elementos naturales, culturales, socio-económicos de su entorno, como el fundamento del proyecto. Con esto se logrando que los comunitarios se sientan partícipes activos en todo el proceso. Este enfoque, le da un “empoderamiento” que influye considerablemente en el aumento de las probabilidades de éxito de los proyectos.

**2. Inclusión de Género:** Las mujeres participaron desde la concepción del proyecto energético, lo hicieron en las asambleas comunitarias, opinando acerca de la necesidad de gestionar la energía. Luego participaron en la gestión de recursos para la obra, asistiendo a las reuniones con contrapartes de cooperación. Además, se hicieron presentes en la construcción de la obra; por ejemplo, apoyaron directamente en el zanjeo para la bocatoma y casa de máquinas, cargaron piedra y arena. Actualmente participan en los comités creados dentro de la Asociación ASHDINQUI para el funcionamiento de los proyectos.

Para promover la participación de las mujeres, se impulsaron las siguientes acciones:

- Creación de la Unidad de la Mujer y su legalización, capacitación para participar en la Junta Directiva, en comisiones de trabajo específicas, el manejo del fondo de microcrédito y sus propios proyectos.
- Capacitación en temas de emprendimiento social y empresarial, a todas las mujeres asociadas interesadas.
- Gestión de financiamiento e implementación de un “fondo revolvente” para financiar proyectos productivos personales y familiares. Este fondo es administrado por la Unidad de la Mujer.

- Desarrollo de talleres sobre género y diversidad con la participación de miembros de las comunidades de ambos sexos, para lograr su involucramiento.
- Estimular la participación de mujeres como asociadas de la organización gestora y administradora del proyecto.
- Motivación para la participación de mujeres dentro de las Juntas Directivas, para que sean partícipes de la toma de decisiones.



#### • Centro Tecnológico Intercultural •

**3. Componente Económico:** Como parte de la sostenibilidad del proyecto energético, se financian proyectos productivos para el uso de la energía eléctrica, que permita a los habitantes de las comunidades, la generación de recursos financieros para el pago de su consumo energético. Con esto se logra el desarrollo económico, permitiéndoles una mejor condición de vida.

La Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte del Quiché (ASHDINQUI) con base a un proceso de capacitación y decisión de grupo, estableció una estrategia de impulso y promoción de usos productivos basada en dos tipos de emprendimientos:

**a. Colectivos:** que son de mayor impacto por el potencial de insumos transformables existentes en la comunidad y de interés común para la mayoría de sus socios, los cuales son de mayor escala de operaciones e inversión.

**b. Individuales:** pequeños negocios personales o familiares que deben contar con condiciones de sostenibilidad para garantizar su impacto y el repago del financiamiento.

Por lo tanto, se impulsa la selección y priorización de inversión en los siguientes proyectos productivos:

Con el apoyo económico de Telus International, una empresa con oficinas en Guatemala y cuya principal actividad es la administración de Tecnologías de Información para clientes de diferentes sectores, se financia el Centro tecnológico, con 10 computadoras e internet.

En la zona donde se encuentra el proyecto, el analfabetismo alcanza una tasa del 62% y hay clara evidencia de una brecha generacional. Ante una población joven importarte y en condiciones sociales que no les ofrece alternativas, se plantea la implementación de un Centro de Tecnología Intercultural para fomentar la formación de competencias laborales entre jóvenes y adultos y el fortalecimiento de su propia cultura.

El Centro de Tecnología Intercultural se conceptualiza como un uso productivo de la electricidad para impulsar la educación y el uso de la tecnología en niños, jóvenes y adultos mayas-ixiles de estas comunidades.

Es un espacio donde los miembros de las comunidades participan en programas de aprendizaje, fortalecimiento intercultural y crecimiento personal. El centro está equipado con 10 computadoras, mobiliario, materiales didácticos y cuenta con internet. Está dirigido por dos jóvenes coordinadores (hombre y mujer) nombrados por la comunidad, un asesor técnico y los facilitadores de cursos.

### • Centro de transformación de la madera •

La instalación de la carpintería, beneficia a los vecinos de las tres comunidades, quienes tienen que procesar la madera con motosierras o llevarla a procesar a comunidades vecinas, con el consecuente alto costo. La Asociación ASHDINQUI capacita a 19 jóvenes y adultos interesados en el tema de ebanistería, con el objetivo de hacer y vender objetos de madera, dentro y fuera de las comunidades.

En las comunidades se siembran algunos árboles maderables, tales como pino, ciprés y roble, que sirven para la construcción de sus viviendas, elaboración de muebles de madera y otros artículos. Se realizó un Plan de Manejo Forestal para que el uso de esta madera sea sostenible. El Plan fue presentado por la Junta Directiva de la Asociación ante el Instituto Nacional de Bosques para obtener la licencia forestal.

La sostenibilidad del taller de carpintería de Batzchocolá se fundamenta en la operación para la prestación de varios servicios: cepillado y canteado de tablas, reglas, parales, vigas y otros. Además, fabricará muebles y artesanías en serie que se han identificado como una opción de encadenamiento productivo con otra organización de una comunidad vecina.

Adicionalmente la comunidad cuenta con un proyecto de incentivos forestales del programa PINFOR del Instituto Nacional de Bosques que resguarda 16 hectáreas de bosque comunitario y su aprovechamiento sostenible.



### • Planta secadora de cardamomo •

La instalación de la planta secadora de cardamomo beneficia a los vecinos de las tres comunidades que siembran este producto, el cual será procesado y vendido en el mercado a un mejor precio, como grano en pergamino. Además, se propone maquilar y comprar cardamomo para procesarlo y comercializarlo.

Uno de los grandes problemas de estas comunidades es que sus productos los venden a intermediarios sin ningún proceso, a precios muy bajos. En la parte económica los habitantes de las comunidades que siembran cardamomo u otros productos, se benefician al vender sus productos procesados a mayor precio y en mayores cantidades. En este caso se ha realizado contacto con la Federación de Cooperativas Agrícolas de Alta Verapaz (FEDECOVERA), quienes ofrecen suministro de equipamiento, asistencia técnica para el procesamiento, y posibilidades de un encadenamiento para exportación a través de un convenio de cooperación que se puede suscribir con ASHDINQUI.

En las tres comunidades que conforman la ASHDINQUI, existen 40 hectáreas sembradas, por 103 productores de las cuales 1.77 hectáreas entraron en producción el año 2015 y en el año 2016 se agregaron otras 20 hectáreas. Esto resulta en un potencial de producción de alrededor 7 000 quintales de cardamomo uva al año.



#### • Fondo Microcrédito •

Las posibilidades de acceso a crédito en condiciones competitivas para las familias de las tres comunidades participantes, es prácticamente inexistente. Las exigencias de garantías reales y otros requisitos para el sujeto de crédito en el sistema bancario y micro-financiero, es una limitante para la mayoría de los productores locales.

Una estrategia para estimular el uso productivo de la electricidad y generar un impacto en la economía local, es la constitución de un Fondo de Microcrédito. El capital para conformar el fondo, que otorga la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) con recursos de la Cooperación Canadiense, tiene como objetivo específico incentivar y facilitar nuevas iniciativas productivas prometedoras, que contribuyan a dinamizar la economía local, mejorando los ingresos y la calidad de vida de las comunidades. El fondo opera en una modalidad cooperativa e incentiva el ahorro y la inversión productiva individual, donde se da prioridad a las mujeres que soliciten fondo para sus proyectos.

La sostenibilidad del fondo descansa en los mecanismos de administración y control que se definieron en el Manual de Normas y Procedimientos de Microcrédito de ASHDINQUI, el cual fue aprobado por la Asamblea General. Los costos de operación y funcionamiento serán cubiertos con los productos que genere el propio fondo a través de la tasa de interés y una comisión por crédito. El monto inicial del Fondo fue de US\$30 mil, los préstamos tienen un interés y se deben pagar en un periodo de un año. La cartera muestra que se ha puesto atención en el involucramiento de la mujer en la actividad económica y que el manejo y respuesta de los usuarios de crédito ha generado una cartera absolutamente sana con cero morosidades.

**4. Componente Tecnológico:** El enfoque de la capacitación técnica se orienta a los jóvenes, quienes tienen ansias de aprender y son muy ágiles a la hora de tomar decisiones técnicas. Se capacitó a un grupo de jóvenes en todos los aspectos de la operación y mantenimiento de la planta y las líneas de distribución bajo el acompañamiento de técnicos en los temas. Además, se difundió y aprobó el Manual de Operación y Mantenimiento para cada uno de los componentes del Sistema Eléctrico.

**5. Componente Ambiental:** La micro central hidroeléctrica Batzchocolá se ubica dentro de la micro-cuenca del riachuelo Viamacvitz, que ocupa un área delimitada de 251,324 hectáreas. Una fracción de 16.89 hectáreas cuenta con un plan de manejo a través de un convenio de manejo y reforestación con el Instituto Nacional de Bosques. Con la construcción de la planta se redujo el uso de derivados del petróleo y se calcula que tendrá 6,693 t CO<sub>2</sub> evitadas en 25 años.

Además, se realizó un Plan de Manejo Forestal para dar sostenibilidad tanto al proyecto de generación de electricidad, así como a los proyectos productivos.




## RESULTADOS

### Aspectos Económicos

Antes del proyecto, en las tres comunidades usaban candelas, madera de ocote y lámparas de kerosene para su iluminación. Al contar con electricidad, se eliminó el consumo de estas fuentes, lo que genera ahorros en términos monetarios y de tiempo para los pobladores. Además, en la actualidad muchos de los hogares, poseen electrodomésticos, lo que facilita la preparación y conservación de los alimentos, permite una mejor alimentación a niños y pobladores en general.

Al momento, hay varios proyectos productivos privados funcionando en las tres comunidades que hacen uso de la energía, entre los que se encuentran algunas tiendas de víveres que ya tienen refrigeradores o congeladores, lo que posibilita la venta de productos congelados; salas de belleza para cuidado del pelo, una reparadora de llantas de automotores, granjas con animales de corral, entre otros.

En resumen, se puede identificar un aumento de la productividad agropecuaria y otras actividades comerciales, ya que con el servicio eléctrico cuentan con energía y mayor tiempo de operación de los negocios.



**La participación de empresas cercanas a las comunidades a través de RSC, brinda un beneficio mediante el financiamiento de acciones concretas para el logro de la sostenibilidad de los proyectos.**

### Aspectos sociales

La energía residencial y pública, permite a los pobladores participar en actividades nocturnas y diurnas como asambleas, reuniones, actividades cívicas, religiosas, educativas y recreativas, estas antes de la llegada del servicio eléctrico eran limitadas a actividades diurnas. Un beneficio en este tipo de acciones es el alumbrado público y el uso de aparatos de sonido. La iluminación nocturna ha brindado mayor seguridad a los habitantes de las comunidades. Además, los pobladores tienen mayor acceso a información vía radio, televisión e internet y pueden cargar sus celulares.

En el tema de salud, la energía eléctrica de la cual disponen ahora las comunidades, ayuda a tener una buena iluminación en la clínica de salud para atender pacientes a cualquier hora y juega un papel muy importante en la conservación de vacunas y medicamentos que necesitan refrigeración.

En cuanto a la educación, la mayoría de niñas y niños asisten a la escuela primaria y con la energía disponible 24 horas, tienen más oportunidad de realizar sus tareas estudiantiles durante las noches.

La implementación del Centro Tecnológico Intercultural adquiere importancia en términos sociales, de educación y comunicación al abrir nuevas oportunidades de aprendizaje no sólo para los niños y jóvenes, sino también para las mujeres. Los encargados del Centro, un hombre y una mujer que han tenido más acceso a la educación, fueron capacitados para el manejo del equipo, así como para asesorar a los demás miembros de la comunidad en el manejo de los mismos y la búsqueda de información para sus actividades.

## Aspectos ambientales

Los impactos ambientales negativos permanentes de los proyectos hidroeléctricos de pequeña escala, como es el caso de Batzchocolá, son pocos. Sin embargo en este caso, se ha tenido mucho cuidado con el tema ambiental, reforestando y cuidando la micro-cuenca del riachuelo Viamacvitz dentro de la cuenca del río Xacbal para dar sostenibilidad a la planta de generación eléctrica y definiendo el plan forestal para dar sostenibilidad al proyecto productivo de transformación de la madera. Se realizaron estudios de impacto ambiental y se prepararon los planes de manejo forestal y los planes de mitigación de impactos para asegurar el funcionamiento de ambos proyectos en el largo plazo.

## LECCIONES APRENDIDAS

Los proyectos ejecutados al momento ya han generado lecciones que han sido de mucha utilidad para la mejora continua de la metodología y su aplicación a los proyectos en ejecución al momento. Entre las lecciones aprendidas más relevantes se encuentran:

- Es de vital importancia el contacto desde el inicio con las comunidades, el logro de una gestión participativa en los proyectos hace que la población al ser el actor principal en el proceso, se apropien y “empoderen” de los proyectos que han sido diseñados de acuerdo a sus requerimientos, (se prioriza la atención a sus necesidades), se incentiva la diversificación productiva y el ingreso familiar, lo que le da sostenibilidad a los proyectos en el largo plazo.
- La creación de la empresa rural comunitaria (en muchos casos la mejor opción es una asociación) toma bastante tiempo porque estas comunidades rurales no tienen experiencia en los temas. Sin embargo, una vez organizados, conforman la directiva, los equipos de trabajo y se definen las responsabilidades y los ma-

nuales de operación de la asociación como tal y de sus actividades.

- Las comunidades, a través de la organización, son responsables de los mecanismos financieros de sostenibilidad de los proyectos. Se crea conciencia colectiva para asumir los pagos por servicios energéticos, donde cada beneficiario asume los costos de operación, mantenimiento y administración. Los miembros de la asociación están muy claros de que en la medida que ese capital se mantenga o crezca, la empresa tiene la posibilidad de realizar nuevas iniciativas.
- La participación comunitaria en el proceso de construcción de los proyectos ha unido a los participantes y lo ven como una herramienta de empoderamiento del mismo. En los proyectos desde el inicio ha habido una participación dinámica de la población.
- El tema de género ha sido uno de los ejes transversales, las mujeres y jóvenes fueron un pilar fundamental para la implementación de los proyectos y ha permitido un balance en las prioridades de los mismos y en la conformación de grupos de trabajo. Además, han sido un gran apoyo en la definición y ejecución de responsabilidades en la implementación de los proyectos productivos y en los compromisos adquiridos por toda la población.
- La capacitación de la población beneficiaria es otro punto clave en la sostenibilidad de los proyectos. Al inicio la demostración de proyectos y equipos en operación es un instrumento para información, sensibilización y capacitación, hacerlo a través de visitas técnicas a iniciativas desarrolladas en comunidades cercanas, genera mucha expectativa en la comunidades beneficiarias y ofrece la posibilidad de interactuar con receptores de otros proyectos comunitarios.

- Además, el desarrollo de procesos de capacitación para aspectos específicos, según la experiencia obtenida con estos proyectos, debe basarse en principios básicos: consulta, consentimiento previo e informado y el enfoque de equidad de género. Debe hacerse por medio del diseño de procesos y actividades que permita realizar talleres de formación, talleres de información y sensibilización, talleres de consulta y asambleas. Ello capacita a las comunidades para aprobar y dar consentimiento a las normas y medidas a adoptarse en la ejecución de los proyectos, y establecer las alianzas necesarias para implementarlos.

- La participación de empresas cercanas a las comunidades a través de Responsabilidad Social Corporativa, fortalece su compromiso de respeto y promoción de los derechos de los participantes en los proyectos de energización de las comunidades, y les brindan un beneficio mediante el financiamiento de acciones concretas para el logro de la sostenibilidad de los proyectos. Las empresas además, tiene un rédito social invaluable.

- El cumplimiento estricto de los compromisos estipulados por cada una de las partes involucradas en la alianza constituida para la implementación de los proyectos es una señal de confianza, especialmente en los miembros de las comunidades involucradas. A su vez, permite construir el empoderamiento necesario para el soporte de la sostenibilidad en el proceso de desarrollo socioeconómico.

## CONCLUSIONES

Los países de ALC deben definir sus políticas y programas técnicos y financieros viables para alcanzar el acceso universal a energías modernas, según los Objetivos de Desarrollo Sostenible - 2030.

Según datos de OLADE, al momento, ALC ha alcanzado una cobertura eléctrica del 96.3%<sup>3</sup>. El BID indica que la región tiene las condiciones para lograr el acceso universal al año 2030. Sin embargo todavía hay alrededor de 22 millones de latinoamericanos sin acceso a la energía, es un reto que deben ejecutar en conjunto los gobiernos, las comunidades, organismos internacionales y entes privados.

La implementación de sistemas descentralizados de energía a pequeña escala, a partir de fuentes de energía renovables, son una fuerza que fomenta el desarrollo económico rural, siempre y cuando los habitantes beneficiados sean “empoderados” a través de una adecuada formación y capacitación, las cuales deben basarse en la metodología de la educación popular, para que sean partícipes en la construcción colectiva del conocimiento, en la generación de análisis de su contexto y la generación de conciencia, para la presentación y ratificación de iniciativas propias de sostenibilidad del proyecto<sup>4</sup>.

Las poblaciones beneficiadas disminuyen el aislamiento o marginación en que se encuentran, a través del acceso a mejor educación, salud, desarrollo cultural, información, comunicación, recreación y desarrollo de actividades productivas. La energía se presenta como una oportunidad que transforma sus vidas, su economía y su propio contexto de marginación.

EL BID indica que la interacción del ingreso del hogar y su ubicación geográfica, aumentan las dificultades para abastecer electricidad a las comunidades rurales, por lo que se transforman en barreras considerables al acceso universal. Para contrarrestar estas barreras, la metodología que está implementando OLADE, se convierte

3 OLADE, SIELAC, mayo 2017

4 OLADE, Mario Hernández Jiménez, Aplicación de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) en sistemas de energía rural en zonas aisladas -Guatemala, 2015

en un mecanismo que permite asegurar la sostenibilidad en el largo plazo de los proyectos de electrificación rural:

- La creación de una empresa rural comunitaria es fundamental. En la región la experiencia indica que la mejor opción es una asociación.
- La participación de entes públicos y privados: ministerios de energía, empresa eléctrica, organizaciones internacionales, empresas locales y ONG's son necesarias para apalancar fondos y experiencias que hagan realidad los proyectos de electrificación rural de forma que las comunidades logren un desarrollo económico, social y ambientalmente sostenible.
- La participación de los habitantes de las comunidades beneficiarias en todos los procesos del desarrollo de los proyectos, desde el plan inicial hasta la operación y buen funcionamiento de los mismos, es primordial. El "empoderamiento" de los habitantes de las comunidades es uno de los puntos clave para la sostenibilidad de los proyectos.
- Las comunidades deben realizar un manejo adecuado de los fondos recibidos y llevar un control contable detallado para que los recursos sean utilizados en lo que se ha definido, y a su vez estos puedan generar más fondos para inversión en nuevas iniciativas productivas.
- La capacitación es clave para que las comunidades mantengan el objetivo de los proyectos. Se capacitan en aspectos técnicos, administrativos, empresariales (planes de negocio y de trabajo), comerciales, contables, de género, tecnológicos (computación e informática), con esto se les brindan las herramientas necesarias para que una vez que los cooperantes no sean parte de los proyectos, los comunitarios empoderados puedan darles sostenibilidad a los proyectos en el largo plazo.
- La implementación de los proyectos productivos tanto comunitarios, personales o

familiares permite la generación de recursos financieros para el pago del servicio eléctrico y con esto permitir que la operación y mantenimiento se sostenga en el largo plazo.

- Acciones de gestión estratégica y capacitación sobre aspectos organizativos, empresariales, comerciales, aspectos tecnológicos, encuentros, foros de intercambio de experiencias, etc. deben continuar aunque el apoyo de entes externos haya finalizado.

Con estas acciones, OLADE colabora con los Países Miembros para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en este caso específico, el Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos, a través del uso de recursos energéticos renovables y autóctonos de las regiones beneficiarias.

## REFERENCIAS

Interamerican Development Bank: [http://blogs.iadb.org/energia\\_es/2016/06/21/barreras-a-la-electrificacion-en-america-latina/](http://blogs.iadb.org/energia_es/2016/06/21/barreras-a-la-electrificacion-en-america-latina/), consultado el 03 julio 2016

INDE, *Diseño, Construcción y Suministro de Redes de Distribución, Comunidades Batzchocolá*. Laguna de Batzchocolá y Visiquichum, Guatemala, 2014

International Energy Agency, *Renewables Information*, 2016

OLADE, SIEE, datos al 2015

OLADE, Byron Chilibuina, *Lecciones Aprendidas en el Proyecto de Electrificación Rural de OLADE*, 2009

OLADE, Byron Chilibuina, *Proyecto de Energía Rural*, 2013

OLADE, Guillermo Monroy Estrada, *Estado del Arte de la RSE y su Aplicabilidad al Sector Energía Renovable y Electricidad de Guatemala*, Honduras y Nicaragua, 2013

OLADE, Fernando Ferreira, *Experiencia Regional sobre Electrificación Rural y Generación Distribuida*, 2014

OLADE, Mario Hernández Jiménez, *Implementación de Proyectos de Energización Rural en Zonas Aisladas de Guatemala mediante la Aplicación de Responsabilidad Social Corporativa*, 2015

OLADE, Mario Hernández Jiménez, *Informe final Fase II, Aplicación de responsabilidad social corporativa en sistemas de energía rural en zonas aisladas de Guatemala*, 2014

OLADE, Mario Hernández Jiménez, *Informe Final Tercera Fase Implementación Proyectos de Energización Rural en Zonas Aisladas de Guatemala Mediante la Aplicación de Responsabilidad Social Corporativa*, 2015

OLADE, Mario Hernández Jiménez, *Aplicación de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) en sistemas de energía rural en zonas aisladas -Guatemala*, 2013

Semilla de Sol, ENERGIA, y UICN, *Experiencia de inclusión de género en la implementación de la microcentral hidroeléctrica comunitaria Batzchocolá*, Nebaj, Quiché, Guatemala, 2015