



SMART VILLAGES

Una guía de bolsillo
para la energía
rural y las "aldeas
inteligentes"



SMART VILLAGES

New thinking for off-grid communities worldwide

La iniciativa Smart Villages es financiada por Cambridge Malaysian Education and Development Trust (CMEDT) y Malaysian Commonwealth Studies Centre (MCSC) y a través de una subvención de Templeton World Charity Foundation (TWCF). Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de Cambridge Malaysian Education and Development Trust o Templeton World Charity Foundation. Esta publicación pueden ser reproducidos en parte o en su totalidad para fines educativos o de otro tipo que no sean comerciales.

© Smart Villages 2017

CONTENIDOS

1. La finalidad de esta guía	6
2. ¿En qué consiste la Iniciativa Smart Villages?	6
3. ¿Pueden las aldeas remotas contar con las mismas oportunidades que los centros urbanos?	7
4. ¿Qué hace “inteligente” a una aldea?	13
5. Energía sin conexión a la red: La situación actual	19
6. Los componentes básicos de una “aldea inteligente”	24
7. Acceso a la energía	25
¿Qué tipos de energía están disponibles para las aldeas rurales?	25
Tecnologías para la energía rural	26
Paneles solares	27
Biogás	28
Microcentrales hidroeléctricas	29
Microcentrales de energía eólica (turbina eléctrica)	30
Cocinas mejoradas	30
LEDs	31
Motores de baja potencia	31
Aparatos eléctricos y sistemas de Corriente Continua	32
Energía sin conexión a la red: alcance y repercusiones	35

Hogares: Sistemas solares domésticos	36
Comunidades: Micro redes y mini-redes	37
¿Qué está ocurriendo en el plano de políticas a nivel mundial para acceso a la energía?	44
Nadie dejado atrás: Objetivos de Desarrollo Sostenible	45
Todos los ODS son relevantes para las aldeas inteligentes	46
Energía Sostenible para Todos (SE4ALL)	52
8. ¿Cuáles son los retos y soluciones para el acceso a la energía en las “aldeas inteligentes”?	59
Financiación y capacidad de pago	59
Acceso a la financiación	59
La necesidad de más potencia	62
¿Qué pueden hacer los gobiernos para promover el acceso a la energía—un componente básico de las aldeas inteligentes?	63
Lejanía—¿ojos que no ven, corazón que no siente?	65
Generación de capacidades	66
Control de calidad y productos falsificados	67
Obsequios	67
9. La energía y el género: ¿Cómo puede el acceso a la energía ayudar a las mujeres del área rural?	71



DATO RÁPIDO:

"Los mercados ineficientes, las barreras de políticas y la infraestructura deficiente significan que los africanos orientales pagaran hasta 66 veces más por su electricidad que una persona del Reino Unido".²²

1. LA FINALIDAD DE ESTA GUÍA

Esta guía ayuda a los responsables de formular políticas, periodistas, estudiantes, investigadores y a otras personas preocupadas por las aldeas rurales en países en desarrollo a tener a su alcance información sobre sistemas de energía no conectados a la red y las aldeas inteligentes.

2. ¿EN QUÉ CONSISTE LA INICIATIVA SMART VILLAGES?

La Iniciativa Smart Villages apunta a brindar, a los responsables de formular políticas, donantes y agencias de desarrollo preocupadas por el acceso a la energía en el área rural, nuevas ideas sobre las barreras reales para obtener acceso a la energía en las aldeas en países en desarrollo—de tipo tecnológico, financiero y político—y en cómo estas barreras pueden superarse.

Para las aldeas remotas sin conexión a la red, las soluciones locales (los sistemas que se basan en hogares o instituciones y las mini-redes) a menudo son más realistas y más baratos que la extensión de la red nacional, aunque la red nacional puede, eventualmente, llegar a estas aldeas. Las iniciativas de acceso a la energía deberían diseñarse para catalizar el desarrollo y la creación de aldeas inteligentes en las cuales las comunidades rurales cuenten con muchos de los beneficios de la vida en las sociedades modernas.

En forma conjunta, la energía y el espíritu empresarial sustentan un desarrollo duradero en las aldeas inteligentes.

3. ¿PUEDEN LAS ALDEAS REMOTAS CONTAR CON LAS MISMAS OPORTUNIDADES QUE LOS CENTROS URBANOS?

Más de 1.000 millones de personas—el 17% de la población mundial—carecen de acceso a la electricidad.

Más de 3 mil millones de personas—el 38% de la población mundial—carecen de instalaciones para cocinar no contaminantes.

La inmensa mayoría—el 95%—de las personas sin acceso a electricidad, ni a instalaciones para cocinas no contaminantes viven en el África subsahariana y en áreas en desarrollo de Asia. El 80% viven en áreas rurales.¹

663 millones de personas – 1 de cada 10 – carecen de agua potable.

Hay más personas que cuentan con un teléfono celular que con un inodoro.

A nivel mundial, una de cada tres escuelas carece de acceso a agua potable y a servicios de saneamiento adecuados.

En los países de ingresos bajos y medios, un tercio de todos los centros de salud carecen de una fuente de agua potable.²

1 de cada 11 niños no asiste a la escuela. A casi 65 millones de adolescentes de edades entre 12 y 15 años se les negó el derecho a la educación en 2013, además de los 59 millones de niños de educación primaria que no asistieron a la escuela.³

Los empleos agrícolas conforman más del 52 por ciento de la fuerza laboral en el África y el 59 por ciento en Oceanía; pueden emplear hasta al 75 por ciento de las personas en algunos lugares.

Detrás de estas cifras subyace una pregunta importante: ¿Pueden los residentes de las áreas rurales tener acceso a empleo productivo, agua potable, asistencia sanitaria, educación y comunicación—sin abandonar sus aldeas?

Todo el mundo habla de las ciudades inteligentes. Ahora hay más personas viviendo en las ciudades que en el campo. Y esta tendencia continúa: el 96% de la urbanización de aquí al año 2030 está prevista que se produzca en países en desarrollo.⁴

Pero este enfoque en las ciudades también es preocupante. La mitad de la población mundial no vive en las ciudades.

Y eso incluye a más del 70% de los pobres del mundo. Pero, ¿deben todos migrar a la ciudad para una mejor vida?

Nosotros argumentamos que las “aldeas inteligentes” pueden aprovechar el poder transformador del acceso a la energía moderna junto con la aplicación innovadora de tecnologías a fin de usar dicha energía para ayudar a garantizar que las personas en países en desarrollo cuenten con opciones. Mejorar la vida y los medios de subsistencia en las aldeas y en las comunidades rurales debería ser un punto de partida.

NOMBRE: Martin Saning’oKariongi

TÍTULO: Director General, IOPA

UBICACIÓN: Terrat, Tanzania

Martin Saning’o Kariongi ha sido una de las fuerzas impulsoras de IOPA, el Instituto para la Promoción de Pastores de Orkenerei que puso en marcha una estación de radio para ayudar a informar a los maasai acerca de temas de derechos de tierras. Sin embargo, para poner en marcha la estación de radio necesitaban electricidad. Con la electricidad del biocombustible derivado de la jatrofa, la comunidad maasai fue capaz de monetizar la productividad lechera de su ganado tradicional mediante la producción de queso y yogur con la ayuda de IOPA, una empresa social local dirigida por y para pastores con el apoyo de organizaciones internacionales en Suecia y en los Países Bajos.

Detrás de la producción de leche de Terrat, se encuentra la energía: una mini-red de la aldea distribuye electricidad. Esta suministra



energía al contenedor de envío modificado que almacena los microproductos lácteos y enfría y añeja sus quesos premiados mientras los preparan para el mercado.

Y donde hay una empresa suelen haber otras. El espíritu empresarial constituye un elemento esencial de la aldea inteligente. En Terrat se aprecia una cultura de espíritu empresarial próspero y vibrante, desde barberías y peluquerías, hasta la construcción de muebles, talleres de soldadura y la carga de teléfonos inteligentes (a menudo en la barbería, o en la peluquería). La energía alimenta todos estos pequeños negocios, que hacen que la vida sea mucho más digna de vivir en esta comunidad remota.

NOMBRE: Simon Bransfield-Garth

TÍTULO: Director General, Azuri

UBICACIÓN: Cambridge, Reino Unido / África Oriental

Como empresario en el África subsahariana, Simon Bransfield-Garth y sus colegas de Azuri Technologies han enfrentado su buena parte de retos. Como él explica: “Todos los inicios son difíciles, y hacer cosas en África es difícil. En las áreas rurales existen pocos servicios postales fiables, carreteras modernas, electricidad, asistencia sanitaria; la educación es variable, uno no puede comprar cosas de forma rutinaria. Se tiene que construir un montón de cosas desde cero. Por ejemplo, la mayoría de los hogares no tienen cuentas bancarias. ¿Cómo hace uno para vender cosas a crédito? Pero hay más disponibilidad de dinero móvil en el África. En Kenia, alrededor de un tercio del PIB pasa por pagos mediante teléfonos celulares.

Se trata de avances como el dinero móvil—creado por otros empresarios—que permite a las personas de áreas remotas acceder a la energía mediante sistemas solares domésticos en modalidad de “pago sobre la marcha” creados por Azuri y otras empresas. Él dice que Azuri fue bien recibido por los habitantes de las aldeas rurales: “La gente estaba tremendamente entusiasmada. Ellos estaban usando lámparas de queroseno. Poder cargar sus teléfonos y no tener el horrible humo del queroseno es transformacional”.

En términos de magnitud de cobertura, Azuri se encuentra justo en las primeras etapas: “Llegamos a 50,000 hogares. Algunos dirían que ello es cobertura a escala, pero con más de 100 millones de hogares sin electricidad, consideramos los comienzos de cobertura a escala como un millón de hogares”. Las barreras para ampliar la cobertura a escala, hasta el momento han sido la distribución y la financiación, particularmente la financiación de infraestructura. A pesar de estos retos, Bransfield-Garth dice que llegarán a un millón de hogares “definitivamente dentro de los próximos cinco años”.



4. ¿QUÉ HACE “INTELIGENTE” A UNA ALDEA?

Pero, ¿qué es una aldea inteligente? Cada comunidad necesita definir esto por sí misma—lo que puede ser “inteligente” en un lugar puede tener menos importancia en otro.

Los componentes básicos de la “inteligencia” incluyen el acceso a educación de alta calidad, asistencia sanitaria, tecnologías de la información y de la comunicación, financiación, agua potable y saneamiento y mejores medios de subsistencia, incluidos los emprendimientos empresariales y la creación de valor añadido por parte de los mismos habitantes de las aldeas.

Pero subyacente a estos componentes básicos hay un elemento importante: la energía.

La energía tiene el potencial de ser un catalizador para el desarrollo rural. En muchos casos, la primera prioridad relacionada con la energía en las aldeas rurales es el acceso a la iluminación y a la carga de las baterías de los





teléfonos. Y, si bien estos son desarrollos importantes tanto para la educación como para la comunicación, una auténtica aldea inteligente debe ir más allá de estas prioridades iniciales.

Educación: Tanto la gente joven, como la gente mayor necesitan acceso a la educación. Las escuelas necesitan luz, y los niños y los adultos necesitan luz en casa o en otros lugares de la comunidad para estudiar y aprender. La educación también se hace posible a través de computadoras y software, particularmente si es difícil recibir libros, atlas y enciclopedias. Con la energía, el acceso a internet y las herramientas adecuadas (computadoras, tabletas, o teléfonos inteligentes), los estudiantes y sus padres pueden usar internet para acceder a la base de conocimientos del mundo, continuar con su educación de manera remota y comunicarse.



Una aldea inteligente, por ejemplo, permitirá a los estudiantes (de cualquier edad) acceder a la información sobre un mundo más amplio. Hemos ejemplos de esto, por ejemplo, en la obra de Aleutia, una compañía que provee un “salón de

clases solar en una caja” en África Oriental y Occidental. En este salón de clases solar, los estudiantes tienen acceso a computadoras que vienen con enciclopedias, mapas y otra información educativa. Con una conexión a internet, ellos tienen la oportunidad de ir más allá de estos materiales.

Salud: En el contexto de la salud, la luz también es esencial, sin embargo, una iluminación débil en las viviendas no resulta suficiente. La refrigeración para las vacunas, para la sangre, o para otros medicamentos también es necesaria a fin de garantizar que la mayoría de las necesidades básicas de salud quede cubierta en la aldea.

Pero yendo más allá de las necesidades básicas, la telemedicina también puede permitir una asistencia sanitaria más avanzada y personalizada. Las comunidades remotas pueden acceder a los expertos de las ciudades y pueblos, lo que puede reducir los costos de asistencia sanitaria y mejorar la calidad. El agua potable y el saneamiento son, por supuesto, esenciales para la buena salud. La iluminación también puede mejorar la seguridad, lo que sirve de ayuda para la tranquilidad de los habitantes de las aldeas.



Medios de subsistencia: Pero inclusive con estos avances en educación y asistencia sanitaria, una aldea no será autosostenible y atractiva para muchos de sus propios residentes si no puede mejorar los medios de subsistencia de sus habitantes. Y la energía es esencial para mejorar los medios de subsistencia.

Para hacer que una aldea sea “inteligente” y sostenible, también se debe usar energía para mejorar los ingresos y los medios de subsistencia. “Los usos productivos de la energía” son los modos en que los individuos y las comunidades pueden usar la energía para hacer precisamente eso.

¿Cuáles son los usos productivos de la energía? Algunos ejemplos incluyen:



- Moler y triturar productos agrícolas para agregar valor, y ahorrar tiempo y dinero
- Refrigerar pescado o productos lácteos para preservarlos para el mercado
- Prevenir pérdidas posteriores a la cosecha mediante el control de la temperatura y la humedad
- Brindar suministro energético a pequeños negocios: tiendas que necesitan bebidas frescas, estaciones de carga de teléfonos celulares, barberías y peluquerías, estaciones de radio, soldadores y fabricantes de muebles
- Riego para aumentar el rendimiento agrícola

Todos estos usos de la energía pueden permitir que las personas continúen viviendo en sus aldeas—muy probablemente con mejores ingresos—en lugar de mudarse a pueblos y ciudades.

Por ejemplo, SNV Ghana se ha esforzado por diseñar cocinas mejoradas que se usan para ahumar pescado, aumentando la productividad de las aldeas y también disminuyendo el impacto adverso del humo en la salud de las mujeres emprendedoras que están ahumando el pescado.

Para lograr estos usos productivos de la energía, por lo general, se necesita más potencia. Los sistemas solares domésticos pueden dar soporte a algunas empresas más pequeñas—tiendas, talleres de costura, carga de teléfonos, barberías y peluquerías. Típicamente, las mini-redes o micro-redes se tornan esenciales para otras actividades productivas, como el procesamiento agrícola. Las mini-redes y micro-redes suelen requerir subvenciones de los gobiernos, donantes o inversores.

Pero las aldeas no son “inteligentes” sólo debido a la energía, TIC, educación, asistencia sanitaria y medios de subsistencia. Otros factores entran en juego, incluida la igualdad de género, la satisfacción de las personas con sus vidas, ambiciones y oportunidades para la gente joven.

Las aldeas pueden tornarse “inteligentes” de manera autosostenible y con base en el mercado si se dan las condiciones adecuadas que lo permitan. La tecnología y los servicios pueden proporcionarse de manera empresarial, pagando los consumidores rurales por lo que utilicen. Los donantes son necesarios a nivel operativo, pero los negocios autosostenibles son el objetivo final.

5. ENERGÍA SIN CONEXIÓN A LA RED: LA SITUACIÓN ACTUAL⁵

El acceso a la energía sigue siendo un reto enorme. Imagine que 1 de cada 7 de sus vecinos no tenga acceso a la energía y que 2 de cada 7 están respirando humo y gases todos los días porque usan queroseno para tener luz y leña para cocinar.

TABLA: Acceso a la energía alrededor del mundo

Área del mundo	Tasa de electrificación nacional	Tasa de electrificación rural
África subsahariana	32%	17%
Sudeste de Asia	81%	69%
Resto de Países en Desarrollo de Asia	65%	53%
América Latina	95%	85%

A nivel mundial, el 84,6% de las personas tiene acceso a la electricidad. Sin embargo, en los países de “ingresos bajos” sólo el 25,4% tiene acceso. El 34,3% de los países clasificados como “países menos desarrollados” (PMD)

tiene acceso, mientras que en “los países pobres muy endeudados”, el 29,2% de las personas tiene acceso a la electricidad.

Pero incluso detrás de esas cifras, muchas áreas remotas de América Latina y del Caribe, Asia Oriental y el Pacífico y el Sur de Asia permanecen sin electricidad – particularmente en las montañas, en los bosques y en las islas.

La cifra de los pequeños estados insulares del Pacífico ayuda a revelar esto: sólo el 51,9% está electrificado a pesar de que todo el Este de Asia y el Pacífico alcanza la cifra del 96,1%.

La definición de lo que significa tener “electrificación” puede variar y puede ser difícil acceder a datos precisos. Es probable que las personas sólo tengan acceso a la electricidad por periodos limitados o puedan experimentar frecuentes apagones. Las personas que viven en áreas remotas como en el Amazonas, o en áreas montañosas de difícil acceso también pueden quedar rezagadas, privadas de este servicio.

Países con las tasas de electrificación rural más bajas⁶

Sudán del Sur	0%	Sierra Leona	1%
Burkina Faso	1%	Burundi	2%
Chad	1%	Gambia	2%

República Democrática del Congo	2%	Madagascar	4%
Mauritania	2%	Malawi	4%
Liberia	3%	Níger	4%
		Tanzania	4%

Países en Asia con las tasas de electrificación rural más bajas

República Popular Democrática de Corea (RPDC)	11%	Pakistán	61%
Myanmar	18%	Indonesia	71%
Camboya	18%	Nepal	72%
Bangladesh	51%	Mongolia	73%
		India	74%

Países en América Latina y el Caribe con las tasas de electrificación rural más bajas

Haití	8%	Perú	75%
Nicaragua	54%	Panamá	78%
Bolivia	65%	Honduras	80%
Argentina	66%	Guatemala	81%

NOMBRE: Fatima OyizaAdemoh

TÍTULO: Gerente de Proyectos, Ajima Farms and General Enterprises Nigeria Ltd

UBICACIÓN: Nigeria

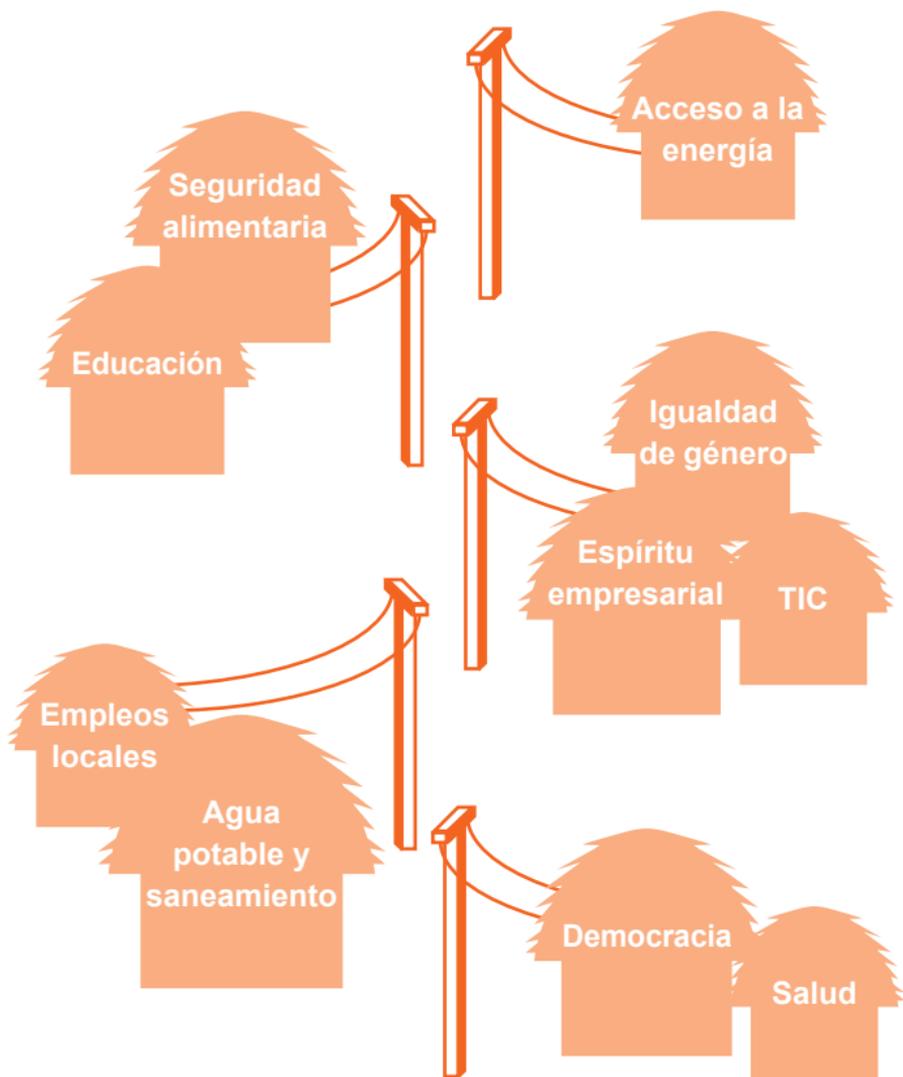
Ademoh dice que el digestor de biogás es clave para un sistema sostenible que pueda desbloquear la productividad para la economía local. Kuje es un “granero” que produce cultivos como el ñame, el maíz y el arroz, y carne de res de ganado criado por pastoreo tradicional y de manera más intensa en granjas.

El ganado en las granjas Ajima Farms produce cientos de toneladas de estiércol al mes, residuos que, normalmente, se dejarían en los



© Ajima Farms

6. LOS COMPONENTES BÁSICOS DE UNA “ALDEA INTELIGENTE”



7. ACCESO A LA ENERGÍA

¿Qué tipos de energía están disponibles para las aldeas rurales?

Las fuentes de energía renovables están ayudando a hacer que las aldeas inteligentes sean una realidad. Muchas personas de las aldeas rurales continúa “estratificando” la energía—usando combustibles fósiles y biomasa junto con fuentes renovables. Pero, a medida que siguen disminuyendo los costos, las fuentes renovables brindan a las personas más opciones.

La energía renovable puede obtenerse del sol, del viento, del agua y de la biomasa (entre otros) para proporcionar electricidad y calor para cocinar. Estas innovaciones están transformando el modo en que la energía puede ser distribuida—a menudo para beneficio de las personas que viven “sin conexión a la red” y están en mayor riesgo de quedar rezagados.

REN21 recientemente anunció que 2015 fue un año récord para las instalaciones de energía renovable. La capacidad de generación de energía renovable registró su mayor incremento y la energía renovable distribuida avanzó rápidamente para cerrar la brecha entre quienes tienen acceso a la energía y quienes que no lo tienen.

Tecnologías para la energía rural

La mayoría de las aldeas rurales todavía dependen principalmente de la biomasa, como la leña, el queroseno, o el carbón para sus necesidades energéticas. Pero, en años recientes, varias tecnologías se han vuelto más asequibles, incluidos los paneles solares.

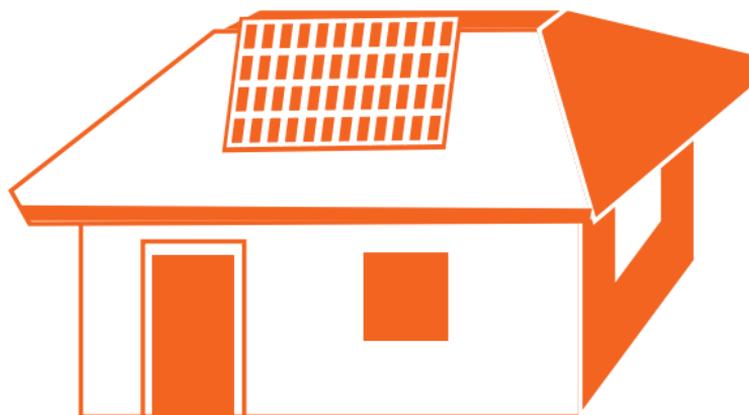
1. Paneles solares
2. Biogás
3. Microcentrales hidroeléctricas
4. Microcentrales de energía eólica
5. Cocinas mejoradas
6. LEDs
7. Motores de bajo consumo de energía
8. Sistemas de Corriente Continua

Estas tecnologías pueden generar energía en áreas rurales, y a menudo remotas. Éstas incluyen tecnologías que alimentan la iluminación, teléfonos celulares, laptops, aparatos eléctricos y pequeños negocios y cooperativas agrícolas y de pesca. Otras tecnologías generan calor, generalmente para cocinar, pero, a veces, para tener agua caliente. Algunas tecnologías, como la producción de un biogás combustible, puede utilizarse para ambas cosas. La energía solar fotovoltaica produce energía de corriente

continua (CC), mientras que otras tecnologías producen corriente alterna (CA).

Paneles solares

Los paneles solares convierten la radiación solar en electricidad. Compañías e investigadores de todo el mundo están trabajando por hacer que los paneles solares sean más baratos, más fiables y más eficientes. Los paneles solares es una industria que ha despegado en años recientes, especialmente con la disponibilidad de los sistemas solares domésticos (SSD) y las luces solares en muchas comunidades rurales aisladas. Los paneles solares también se usan para usos productivos, como el secado solar y el riego solar. Los sistemas solares térmicos pueden usarse



para calentar agua, para usos agrícolas o para esterilizar instrumental médico.

Potencia: .5 vatios a varios kilovatios. Aplicación: Electricidad; calentar agua

Biogás

La digestión anaeróbica produce gas metano que puede ser quemado para producir calor, por lo general para cocinar, pero también a mayor escala para generar electricidad. Si bien existen muchos tipos de digestores de biogás, esta sección se centra en un digestor discontinuo de domo fijo. La tecnología del biogás captura el producto del metano de la digestión (es decir, la serie de procesos que incluyen la descomposición química y fermentación de materia prima facilitada por bacterias) anaeróbica (o sea, el proceso que ocurre en ausencia de oxígeno) de una materia prima orgánica. La materia orgánica usada para los digestores de biogás a menudo es una combinación de abono y plantas con almidón, mezclada con una pasta húmeda con agua e introducida en la entrada del aire y la cámara estanca. A medida que las bacterias anaeróbicas descomponen la materia orgánica, el gas sube a la parte superior de la cámara donde sale por la salida del gas.⁷

Para usar metano para cocinar, por lo general, se quema directamente. El metano es de combustión más limpia que el combustible de biomasa tradicional, porque produce mu-

cho menos hollín y humo durante la combustión. También está considerado como un combustible de mayor nivel en la escala energética.

Aplicación: Cocinar y generación de electricidad (por ej.: con generador)

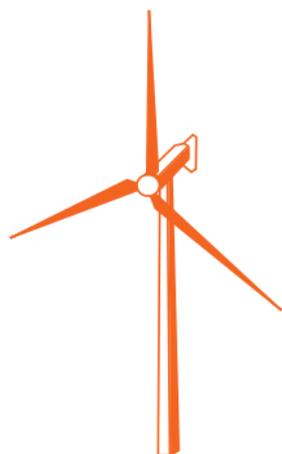
Microcentrales hidroeléctricas

Las microcentrales hidroeléctricas, también conocidas como pico centrales, utilizan los arroyos/riachuelos de la localidad para generar electricidad mediante el accionamiento mecánico de un generador. Dado que los recursos hídricos en los que se basa esta tecnología son un recurso



compartido, es importante contar con un alto grado de participación de la comunidad para conseguir proyectos exitosos de microcentrales hidroeléctricas.

Potencia: 100 vatios a 1MW. Aplicación: Electricidad



Microcentrales de energía eólica (turbina eléctrica)

Las turbinas eólicas utilizan la fuerza del viento para accionar un rotor mecánico que, por lo general, está conectado a un generador y baterías. Las turbinas eólicas son sensibles a la variabilidad de los recursos eólicos—lo que hace que la adecuada ubicación de las turbinas sea una tarea que requiere experiencia.

Potencia: 200 vatios a 50 kilovatios. Aplicación: Electricidad⁶

Cocinas mejoradas

Las cocinas mejoradas son una parte importante del panorama energético. Un punto importante es que pueden disminuir o eliminar la contaminación del aire en



ambientes interiores, causa principal de muerte en los países en desarrollo. Sin embargo, existen retos en cuanto a la aceptación de nuevos tipos de cocinas, la normalización y calidad fiable, la difusión, entre otros factores.

LEDs

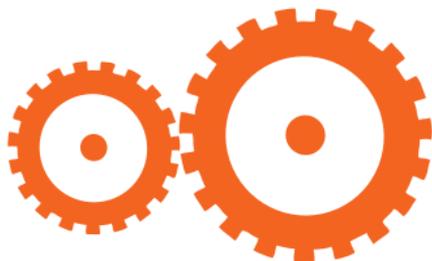


Los LEDs (diodos emisores de luz) son una fuente semiconductor de luz que ha hecho rápido progreso en años recientes. Normalmente, utilizan de 1 a 10 vatios de potencia y producen de 5 a 10 veces más luz por vatio de potencia de entrada que una bombilla incandescente tradicional. Duran alrededor de diez veces más que una bombilla incandescente y su precio ha bajado notablemente. En consecuencia, han revolucionado la iluminación tanto para los países desarrollados como para los países en desarrollo.

Motores de baja potencia

Los motores eléctricos son los componentes clave de muchos dispositivos, especialmente de los que soportan los

usos productivos rurales de la electricidad (por ej.: bombas, trituradoras, moledoras, ventiladores, o compresores). Estos motores tienden a consumir grandes cantidades de energía y, por tanto, son un factor significativo para determinar los usos para los que se pueden aplicar cantidades relativamente pequeñas de energía. Los tamaños de los motores en los dispositivos suelen estar impulsados por el costo en lugar de por la eficiencia—pero un cambio en este enfoque, unido a la investigación para mejorar aún más la eficiencia de los motores eléctricos, podría producir dividendos significativos para aplicaciones de uso productivo de bajo consumo de energía.



Aparatos eléctricos y sistemas de Corriente Continua

En relación con esto, la mayoría de los electrodomésticos disponibles están diseñados para ser utilizados con corriente alterna (CA), la forma habitual de suministro de electricidad mediante la generación centralizada y las redes de larga distancia para su distribución a hogares, fábricas y otros edificios.

No obstante, la mayoría de las tecnologías eléctricas en las que se basan los electrodomésticos requieren electricidad de corriente continua (CC). Las tecnologías que suministran electricidad a los asentamientos sin conexión a la red (en particular, paneles solares fotovoltaicos y baterías) a menudo generan también electricidad de corriente continua. Las micro-redes y otras tecnologías que integran estos suministros de electricidad de corriente continua con distribución de corriente continua y aparatos eléctricos de corriente continua es probable que tengan eficiencia energética y ventajas de costo sobre los que necesitan realizar conversiones entre corriente alterna y corriente continua. Los sistemas de distribución de corriente continua, motores y otros aparatos eléctricos son, por tanto, áreas de investigación particularmente importantes para entornos rurales sin conexión a la red.

Todas las tecnologías energéticas requieren la consideración de cuestiones técnicas y sociopolíticas⁹. Puesto que requieren soporte regular de tipo operativo y de mantenimiento, es importante desarrollar mecanismos institucionales de apoyo como son la formación, educación y piezas de repuesto.





¿LO SABÍA USTED?

Las baterías pueden constituir hasta el 40 por ciento del costo de un sistema solar sin conexión a la red.²³

Energía sin conexión a la red: alcance y repercusiones

Mejorar la calidad de vida en áreas rurales remotas es, con frecuencia, el primer lugar en el que empiezan las intervenciones energéticas: la iluminación, la carga de teléfonos celulares y las radios. Afortunadamente, una serie de empresas ha desarrollado “lámparas pico solares”, pequeñas lámparas que se pueden cargar con el sol. Estas permiten a los niños estudiar por las noches, brindan una seguridad mejorada y permiten a las familias comprar menos queroseno, lo que significa menos aire contaminado en los hogares. Una vez que los consumidores han usado estas pequeñas lámparas y confían en su calidad, después, a menudo desean satisfacer otras necesidades energéticas, especialmente la carga de teléfonos. Todas estas necesidades pueden ser cubiertas por “sistemas solares domésticos” (SSD), los que pueden incluir desde 1 o 2 lámparas y la carga de teléfonos hasta sistemas más complejos que alimentan radios, televisores, ventiladores y otros aparatos eléctricos pequeños.

Si bien los SSD mejoran las condiciones en hogares individuales, a menudo las comunidades descubren que necesitan más energía para los llamados “usos productivos”, como el procesamiento de productos agrícolas, producción de hielo en comunidades pesqueras, o para el riego. Es ahí donde entran en juego las micro y mini-redes. Si bien tienen un costo inicial más significativo que un pequeño

sistema solar doméstico, pueden afectar enormemente los ingresos de una comunidad, al mejorar no sólo la calidad de vida, sino también los medios de subsistencia.

Hogares: Sistemas solares domésticos

El rendimiento y la asequibilidad de los sistemas solares domésticos y las lámparas pico solares han hecho importantes avances en los últimos cinco años. En muchos países, ahora éstos representan una oportunidad atractiva para proveer a los hogares de un nivel básico de electricidad.

Estos desarrollos han resultado en lo que se denominan sistemas solares domésticos de “tercera generación” que requieren un tercio de la cantidad de potencia de los sistemas más antiguos para proporcionar un determinado nivel de servicios de electricidad, lo que resulta en reducciones de costo del 30–50%. Su peso ha disminuido de 50 kg a 6 kg, haciendo que los dispositivos sean más portátiles, y mucho más fáciles de instalar.

En África Oriental, las empresas comerciales están ofreciendo métodos de “escala energética móvil”—los hogares pueden trasladarse fácilmente a sistemas de energía superiores cuando han pagado su sistema actual y utilizan más aparatos eléctricos, como televisores o refrigeradoras.

Mirando hacia el futuro, a medida que los sistemas solares domésticos se vuelvan más potentes y asequibles y con

las mejoras en la eficiencia y disponibilidad energética de equipos de corriente continua, habrá la posibilidad de una gama más amplia de empresas productivas gracias a los sistemas solares domésticos. Hasta ahora, los sistemas solares domésticos han mejorado el confort y los estándares de vida, pero no necesariamente los medios de subsistencia.¹⁰

Comunidades: Micro-redes y mini-redes

Las micro y mini-redes tienen una fuente de alimentación central—por lo general el sol, el agua, el viento o el biogás—y una red de distribución que proporciona electricidad a una aldea o a un grupo de aldeas.

En contraste con las lámparas pico solares y los sistemas solares domésticos, las mini-redes han realizado un progreso bastante limitado. En la mayoría de los casos, estos sistemas han sido posible gracias a las subvenciones.

Las mini-redes tienden a costar más que los ingresos que pueden generar mediante las ventas de electricidad. Si bien ha habido muchos proyectos piloto, aún hay poca evidencia de un aumento significativo mediante los esquemas comerciales o semicomerciales. Para “cuadrar las cuentas” en futuros esquemas, se necesita reducir los costos y/o aumentar los ingresos.

Los futuros desarrollos científicos y técnicos (en particular para paneles solares y baterías) junto con economías de escala deberían continuar reduciendo el costo de las mini-redes.

Por el lado de los ingresos, se pueden establecer límites sobre lo que puede cobrarse, ya sea por requisito del gobierno para igualar las tarifas de suministro de energía conectada a la red en áreas urbanas, o por la capacidad o voluntad de pagar por parte de los habitantes de comunidades rurales pobres.

Para que los habitantes de las aldeas paguen más, se debe traer dinero nuevo a la aldea. Estimular nuevas empresas productivas e incrementos en la productividad de las empresas existentes fue identificado en muchos talleres como los factores clave para la sostenibilidad financiera a largo plazo de las mini-redes.¹¹

NOMBRE: AvishekMalla

TÍTULO: Director de Ingeniería y Operaciones de SunFarmer Nepal, una filial de SunFarmer International

UBICACIÓN: Katmandú, Nepal

En 2015, Nepal fue golpeado por una serie de crisis devastadoras. Un terremoto fue seguido de otro, y el año acabó con un bloqueo comercial con su vecina la India, privando a los ciudadanos del combustible y de los alimentos esenciales. Avishek Malla, Director de Ingeniería y Operaciones en SunFarmer Nepal, dice que incluso en los peores momentos, la única opción es seguir pensando hacia el futuro.

Un año antes, Malla fue co-fundador de SunFarmer Nepal, una organización con fines de lucro que proporciona energía solar a las comunidades rurales. Él conoció a Andy Moon, que fue co-fundador de SunFarmer, una organización sin fines de lucro con sede en Estados Unidos y en Canadá, mientras trabajaban juntos en un proyecto para un hospital en un área remota en 2012. Moon quería construir una empresa que pudiera tener un mayor impacto en las comunidades locales.

Malla tenía una visión muy definida de lo que podría ser esta empresa. Mientras estaba en su trabajo anterior, él vio cómo las subvenciones para energía eran mal utilizadas. El ingeniero nepalés solía promover la tecnología solar mediante programas de donantes para áreas remotas sin conexión a la red en el Centro de

Escala energética móvil para aldeas sin conexión a la red en países en desarrollo¹²

Tecnología	Capacidad de generación (kW)	Fuentes de energía
Sistemas de pico-potencia	0.001 - 0.01	Hidráulica, eólica, solar
Sistemas domésticos independientes	0.01 - 1	Hidráulica, eólica, solar
Mini-redes	1 - 1000	Hidráulica, eólica, solar, biomasa; diésel; combinaciones híbridas
Conexión regional a la red	1000 - 1000000	Gas, hidráulica, eólica, solar fotovoltaica, biomasa

Fuente: Decentralized energy systems for clean electricity access (Sistemas energéticos descentralizados para acceso a electricidad limpia), por Peter Alstone, Dimitry Gershenson & Daniel M. Kammen. Nature Climate Change 5 (Cambio Climático de la Naturaleza 5), 305–314 (2015).

Servicios disponibles	Costo económico estimado
Iluminación, recepción de comunicación por radio, comunicación móvil bidireccional	US\$ 10-100
Igual que arriba más adicional iluminación y comunicación, televisión, ventiladores, limitada energía motriz y potencia calorífica	US\$ 75 – 1.000
Igual que arriba más mejorada energía motriz y potencia calorífica y capacidad para impulsar servicios basados en la comunidad	Coste de capital medio-grande, bajo coste marginal para usuario final
Asumir alta calidad de conexión, igual que arriba hasta una gama completa de aparatos eléctricos, aplicaciones comerciales e industriales	Coste de capital medio-grande, bajo coste marginal para usuario final

¿Qué está ocurriendo en el plano de políticas a nivel mundial para acceso a la energía?

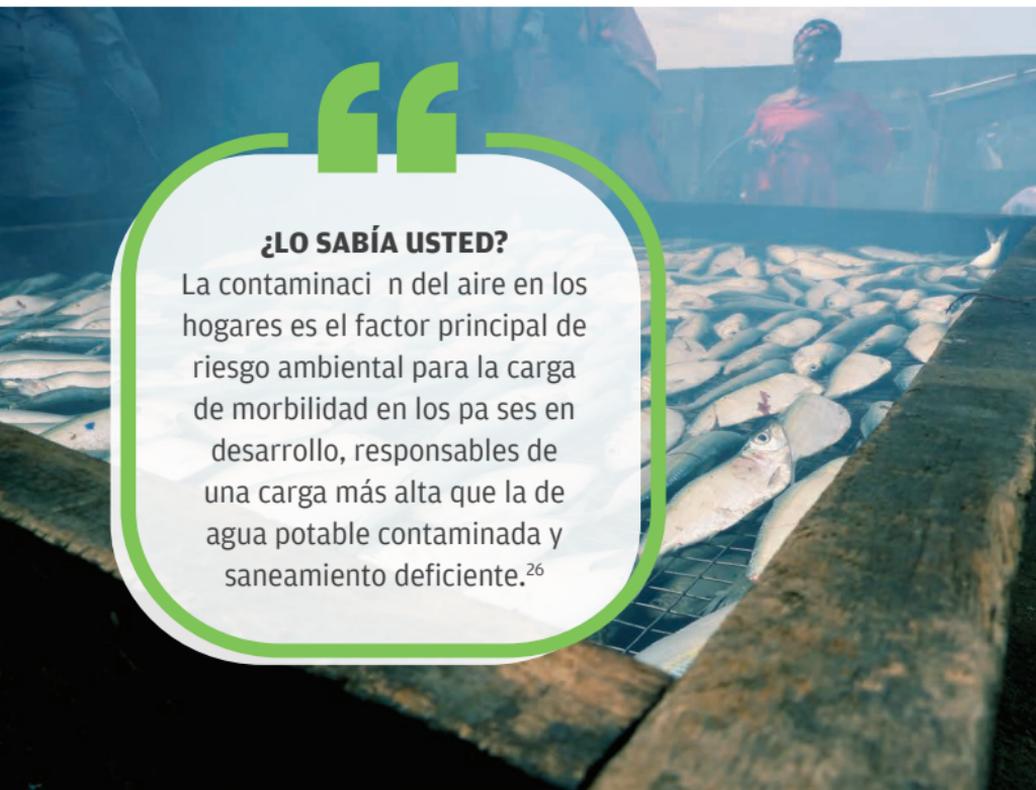
Los gobiernos, el sector privado, bancos de desarrollo y otras entidades de financiamiento: todas estas juegan un papel crucial para mejorar el acceso a la energía en todos los países en desarrollo.

Empecemos con la agenda de políticas a nivel mundial—**¿qué papel ha desempeñado en el acceso a la energía hasta la fecha?** Y, ¿qué puede hacerse para una elaboración de políticas—y financiación—más eficaces para



¿LO SABÍA USTED?

La contaminación del aire en los hogares es el factor principal de riesgo ambiental para la carga de morbilidad en los países en desarrollo, responsables de una carga más alta que la de agua potable contaminada y saneamiento deficiente.²⁶



llegar a los que están en el “**último tramo**” que corren el riesgo de ser dejados atrás?

Nadie dejado atrás: Objetivos de Desarrollo Sostenible¹³

Los Jefes de Estado, el Gobierno y altos representantes se reunieron en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York en septiembre de 2015. Su Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible definió lo que ellos llamaron “una visión sumamente ambiciosa y transformacional”, que reconoció que erradicar la pobreza, incluida la pobreza extrema, es el mayor reto mundial y un requisito para el desarrollo sostenible. Se comprometieron a que *nadie será dejado atrás*. Este es un principio central de las aldeas inteligentes.

Dada la adopción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el período de tiempo más importante es desde ahora hasta 2030, como se describe en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.¹⁴ Los ODS se basan y parten de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, especialmente dada su universalidad. Países ubicados tanto en el hemisferio norte como en el hemisferio sur deberán realizar cambios, no sólo los llamados países en desarrollo.

Las características de las aldeas inteligentes aparecen repetidamente en los nuevos 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas que sitúan el concepto firmemente en la agenda internacional, reconociendo el

impacto catalítico de la energía en el desarrollo. El concepto y establecimiento de las “aldeas inteligentes” suministra un modo muy necesario de integrar todas estas metas interconectadas.

El objetivo de la Agenda 2030 es estimular la acción durante los próximos catorce años. Si bien el Objetivo 7 se centra específicamente en “Energía asequible y limpia”, todos los ODS son relevantes para las aldeas inteligentes—y cada ODS está vinculado a la energía:

Todos los ODS son relevantes para las aldeas inteligentes



1. Pobreza: Casi el 50% de la población mundial y más del 70% de los pobres del mundo, viven en áreas rurales. Sin desarrollo rural (lo cual requiere energía) ellos o bien permanecerán en la pobreza, o se verán forzados a migrar a zonas urbanas o periurbanas, donde continuarán estando en desventaja.



2. Hambruna: Las cosechas insuficientes pueden devastar una aldea. Las aldeas son, con frecuencia, los graneros de sus respectivos países. El acceso a la energía y la consiguiente oportunidad de compromiso económico hacen que las comunidades rurales estén mejor capacitadas para soportar impactos como la pérdida de cosechas. La energía también les permite

aprovechar las tecnologías innovadoras para mejorar los rendimientos agrícolas, por ej.: mediante el riego, el acceso a la información agrícola más reciente y el procesamiento posterior a la cosecha para agregar valor al producto.

- 3. Salud y bienestar:** La prestación de asistencia sanitaria pública a nivel de aldeas, que incluye vacunas, partos seguros, información médica actualizada y acceso a diagnósticos, sólo son posibles mediante la disponibilidad de energía para la iluminación, refrigeración y acceso a las TIC relacionadas con la salud.



- 4. Educación de calidad:** Aparte del poder de la iluminación moderna que permite a los estudiantes estudiar después de la puesta de sol, la educación rural puede mejorarse con el uso de las TIC, dando a los estudiantes rurales las mismas oportunidades de acceder a las habilidades de la información que sus pares en áreas urbanas.



- 5. Mejorar la igualdad de género:** Las mujeres son afectadas de manera desproporcionada



por la falta de acceso a la energía moderna y limpia, incluida la contaminación por humo de cocinas en interiores, y tener que juntar leña diariamente. El acceso a la energía no es la panacea, pero puede permitir que las mujeres se conviertan en empresarias para acceder a la educación y para ayudar a las niñas a ver sus oportunidades futuras.



6. **Agua limpia y saneamiento:** La energía puede ayudar a purificar el agua y suministrar un mejor saneamiento.



7. **Energía asequible y limpia:** La consecución de este objetivo es crítico para el logro de todos los ODS.



8. **Trabajo decente y crecimiento económico:** Las comunidades rurales pueden prosperar cuando hay suficiente energía para “usos productivos” tal como agregar valor a los productos agrícolas, disminuir las pérdidas posteriores a la cosecha, o iniciar pequeños negocios locales.



9. **Industria, innovación e infraestructura:** Al igual que las ciudades, las aldeas se benefician de una mejor infraestructura e innovación en las que la energía a menudo es un componente

crítico, especialmente cuando se requiere sostenibilidad y resiliencia.

10. Reducción de desigualdades: Cuando una aldea es “inteligente”, los habitantes de las aldeas tendrán todas las oportunidades de mejorar su vida, y lo más importante serán capaces de acceder a los mismos tipos de servicios (salud, educación, financiación, etc.) que sus pares en áreas urbanas, reduciendo la brecha de la desigualdad urbano-rural.



11. Ciudades y comunidades sostenibles: Las aldeas inteligentes pueden ayudar a detener el flujo de personas hacia las ciudades. Pero aunque gran parte del enfoque en este objetivo es sobre las ciudades, hace referencia a todos los tipos de asentamientos humanos. Con casi la mitad de la población mundial que no vive en las ciudades, también es necesario hacer que las aldeas y otras comunidades rurales sean seguras, resilientes y sostenibles. Esto no se puede lograr sin acceso a la energía.



12. Consumo y producción responsable: Una parte importante del consumo y producción sostenible es la capacidad de aprovechar las



modernas tecnologías y la disponibilidad de información. Esto puede lograrse igualmente a niveles rurales, pero sólo si se dispone de energía. Esto también permite que el reciclaje se lleve a cabo de una forma más significativa en una aldea inteligente.



- 13. Acción climática:** Muchas tecnologías energéticas para aldeas sin conexión a la red son renovables, o de bajo impacto (por ej.: diésel híbrido, solar, hidráulica, eólica). Y a menudo reemplazan a las tecnologías alternativas que tienen un impacto mayor en el cambio climático (por ej.: lámparas de queroseno, cocinas ineficientes).



- 14. Vida bajo el agua:** Muchas comunidades insulares y costeras que actúan como custodios de ecosistemas marinos dependen de la pesca y del turismo para su subsistencia—los cuales requieren energía.



- 15. Vida en tierra:** La mayoría de las aldeas dependen de la agricultura para su subsistencia, actividad que el acceso a la energía puede mejorar grandemente. Además, normalmente, las comunidades rurales son los mejores

custodios de su ecosistema y biodiversidad locales— la energía puede ayudarles en este papel proporcionándoles acceso a la información y conocimientos, así como al hacer más sostenibles y resilientes a tales comunidades.



- 16. Paz y justicia:** El acceso a la información a través de las TIC puede mejorar la sensibilización, la participación democrática y la capacidad de participar en el debate nacional.



- 17. Asociaciones para los objetivos:** Las aldeas no pueden hacerlo solas. Necesitan energía para hacer que sus voces sean escuchadas y para lograr sostenibilidad, o un

desarrollo significativo.

Energía Sostenible para Todos (SE4ALL)¹⁵

En 2011, el secretario general de las Naciones Unidas Ban Ki-Moon lanzó SE4ALL expresando que “la energía es el hilo de oro que conecta el crecimiento económico, el aumento de la equidad social y un entorno que permite al mundo prosperar”.

¿Cómo pueden los gobiernos, las empresas y la sociedad civil trabajar en asociación para hacer que la energía sostenible sea una realidad para todos para el año 2030?

Está es una cuestión central para SE4ALL, la cual tiene tres metas principales:

- proporcionar acceso universal a los servicios energéticos modernos
- duplicar el índice mundial de mejora de la eficiencia energética
- duplicar la participación de energías renovables en combinación¹⁶

SE4ALL considera que estas tres metas se refuerzan mutuamente y afirma que “lograr las tres metas juntas maximizará los beneficios del desarrollo y ayudará a es-

tabilizar el cambio climático a largo plazo”.¹⁷

Apoya la introducción de tecnologías energéticas modernas “en comunidades rurales donde la extensión de la red eléctrica convencional es prohibitivamente cara y poco práctica”.

SE4ALL existe para suministrar una visión global, utilizar el “poder de convocatoria” de las Naciones Unidas y del Banco Mundial, movilizar a las partes interesadas “en torno a las mejores prácticas y apoyar la adopción de soluciones innovadoras”, y ayudar a crear las condiciones que “permitirán una ampliación masiva de inversión privada en acceso a la energía y energía limpia”.¹⁸

173 países cuentan con metas de energía renovable y 146 países tenían políticas de apoyo para el 2016, el acceso a la energía sigue siendo un reto.

Más allá de los ODS y de la labor de SE4ALL, muchos programas y proyectos existen para la energía rural que se financian a través de la ayuda oficial al desarrollo exterior (AOD) de países individuales y agrupaciones de países, como la Unión Europea—resultan demasiados para enumerar en esta breve guía de bolsillo. Además, los gobiernos y las organizaciones de la sociedad civil de países en desarrollo desempeñan un papel crucial para establecer sus propias prioridades para el desarrollo en consonancia con los ODS.

10 primeros: miembros del Comité de Asistencia para el Desarrollo de la OCDE (monto total dedicado a la oficial al desarrollo exterior en 2015)¹⁹



Unión Europea – \$87,64 mil millones
(Instituciones de la Unión Europea \$13,85 mil millones, estados miembro de la Unión Europea \$73,80 mil millones)



Estados Unidos – \$31,08 mil millones



Reino Unido – \$18,70 mil millones



Alemania – \$17,78 mil millones



Japón – \$9,32 mil millones



Francia – \$9,23 mil millones



Suecia – \$7,09 mil millones



Países Bajos – \$5,81 mil millones



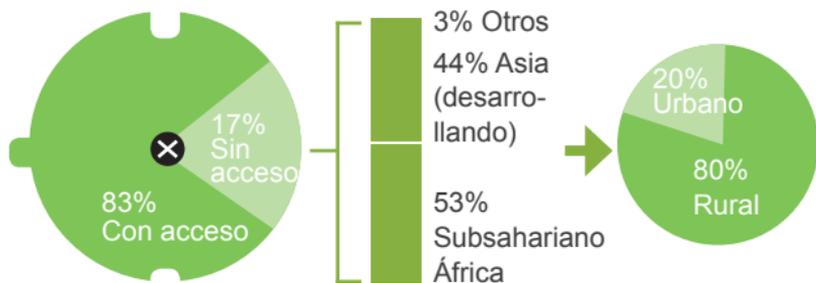
Canadá – \$4,29 mil millones



Noruega – \$4,28 mil millones



Italia – \$3,84 mil millones



Acceso mundial a electricidad y falta de acceso (2013)



NOMBRE: Moni Gupta

TÍTULO: Co-fundador de Mobile Education for Smart Technology

UBICACIÓN: India / Cambridge, Reino Unido

Actualmente, Moni Gupta es un estudiante de doctorado en química en la Universidad de Cambridge. Pero ella recuerda la época de su niñez en la India, donde tenía acceso limitado a las computadoras de la escuela. Así que se ve a sí misma en los estudiantes con los que interactúa a través de Mobile Education for Smart Technology, una organización sin fines de lucro de la que ella es co-fundadora. El proyecto introduce a los niños y niñas de la aldea a las computadoras, en algunos casos por primera vez.

El grupo empezó en enero del 2015, cuando la Iniciativa de Aldeas Inteligentes desafió a los estudiantes graduados de Cambridge para proponer un proyecto que contribuyera al desarrollo rural. Gupta dice que su mente se dirigió directamente a la falta de computadoras en las escuelas de la India y encontró a otras personas que querían centrarse en el mismo tema. Ese grupo formó el núcleo del proyecto.

A continuación, Gupta reclutó a dos organizaciones socias. La primera, Madanyu con sede en Cambridge, había desarrollado la idea de utilizar una computadora muy pequeña con código abierto llamada Raspberry Pi como herramienta educativa. Las sencillas computadoras son del tamaño de una baraja de cartas aproximadamente, y se conectan de manera fácil a dispositivos como monitores, teclados y cámaras. Para el grupo de Gupta, las unidades Raspberry Pi ofrecían varias ventajas: sólo cuestan de US\$ 40 a US\$ 65 cada una; eran robustas y necesitaban poco

mantenimiento; y ejecutaban un software de código abierto que las escuelas de la aldea podían usar sin costo. Los trabajadores en Madanyu capacitaron a Gupta y a sus colegas para utilizar los sistemas.

El otro socio, Agastya, tenía sede en la India y dirigía un extenso campus de 170 acres en la provincia sureña india de Andhra Pradesh. Agastya se especializó en educación rural y se ofreció a albergar las clases de computación que el equipo de Gupta planeaba dirigir.

En septiembre de 2015, Gupta y otros cuatro miembros del equipo llegaron a Andhra Pradesh para llevar a cabo un programa de dos semanas. Compraron 37 unidades de Raspberry Pi adquiridas con una subvención de alrededor de US\$ 4,000 de la Iniciativa de Aldeas Inteligentes. La mitad del equipo dictó clases en el campus de Agastya, mientras que el resto de los miembros viajaron a una aldea cercana y dictaron desde un salón de clases de la escuela local. Luego, durante la segunda semana, los miembros del equipo



© Mobile Education for Smart Technology

se enfocaron en la capacitación de profesores locales, quienes dirigieron las clases ellos mismos.

Aunque las computadoras Raspberry Pi eran simples, los estudiantes pudieron explorar una amplia variedad de tareas, incluido el procesamiento de textos, mapeo y escribir código informático en el lenguaje Python. Los estudiantes también recibieron una introducción a bases de datos científicos, en un proyecto donde registraron y graficaron los resultados de lanzamientos repetidos de cohetes de botellas.

Debido a que, con frecuencia, los niños son educados para ser más extrovertidos que las niñas en la cultura local, Gupta descubrió que, a menudo, ellos abordaban el aprendizaje de una forma más agresiva, mientras que las niñas tendían a permanecer tranquilas. El equipo de ella abordó esto organizando a los estudiantes en grupos que contuvieran ambos géneros y elaborando lecciones que obligaran a todos los estudiantes a participar. “Tratamos de empoderar a ambos al mismo tiempo y de generar confianza entre las niñas”, dijo Gupta.



© Mobile Education for Smart Technology

<http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/>
<http://www.altenergy.org/renewables/renewables.html>

8. ¿CUÁLES SON LOS RETOS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO A LA ENERGÍA EN LAS “ALDEAS INTELIGENTES”?

Financiación y crédito, política y regulación, estandarización y estándares de calidad: todos estos son cruciales para la creación de aldeas inteligentes. Los gobiernos, las pequeñas y medianas empresas, capitalistas de riesgo, inversores ángel, bancos de desarrollo y otros actores en el sector financiero, todos desempeñan papeles importantes.

Financiación y capacidad de pago

Uno de los mayores retos sigue siendo la financiación para la energía y la capacidad de las comunidades—y a veces, su disposición—para pagar. Las empresas han incurrido en sistemas solares domésticos (SSD), una opción energética descentralizada para la iluminación, cargas de teléfonos, ventiladores y TV/radio. A los consumidores les agrada el concepto de “pago sobre la marcha” (PAYG, por sus siglas en inglés) y ver que, a veces, es más barato que pagar por queroseno semanalmente.



DATO RÁPIDO:

El 89 por ciento de las personas en el África subsahariana rural viven sin electricidad, lo cual es más del doble de la proporción (46 por ciento) en las áreas urbanas.²⁴

Acceso a la financiación

El acceso a la financiación y al crédito sigue siendo uno de los mayores retos de la energía sin conexión a la red, tanto para los empresarios que crean empresas de energía sin conexión a la red como para los consumidores.

Las empresas enfocadas en mini-redes, sistemas solares domésticos y cocinas mejoradas se enfrentan a la falta de acceso a la financiación.

Emprendedores del sector energético

Los emprendedores del sector energético no son bien entendidos por los bancos, los cuales consideran difícil calcular su viabilidad y riesgo. Estos emprendedores dependen de subvenciones e inversores ángel para despegar y probar que sus modelos de negocio funcionan. Para los sistemas solares domésticos, los montos requeridos se vuelven muy grandes rápidamente ya que cada instalación cuesta US\$ 250-500. En un modelo PAYG, la inversión de capital debe ser cubierta por la empresa también. Asimismo, las empresas necesitan capacidades técnicas, de marketing, organizacionales y financieras. Un reto para los emprendedores del sector energético es que también deben evaluar la solvencia de los consumidores—no es una tarea fácil en las aldeas rurales remotas.

Los modelos de negocio siguen siendo un aspecto crucial

para el éxito o fracaso del trabajo de los emprendedores del sector energético. A menudo, empezando con una gran idea y pasión, muchos emprendedores descubren que su conocimiento de investigación de mercado, culturas, financiamiento, o la burocracia de la regulación necesita mejorarse. Aquí es donde tanto gobiernos como el sector privado pueden desempeñar un papel crucial en la construcción de capacidad para pequeñas empresas y en ayudarlas a crecer.

Consumidores

Para los consumidores, el modelo PAYG ha sido muy importante—les ha permitido acceder a sistemas solares domésticos. Los consumidores son capaces de pagar en montos pequeños y frecuentes—de forma similar al modo en que han estado pagando por el queroseno. Dependiendo del sistema que elijan, los consumidores, generalmente, tienen luz y también pueden cargar teléfonos celulares y una radio. Otros se están migrando a sistemas que pueden soportar televisores, ventiladores e incluso refrigeradoras.

La necesidad de más potencia

Cuando pensamos en suministrar energía a toda una aldea y, en particular, a las empresas que agregan valor a los productos agrícolas, las cooperativas de pesca u otros tipos de “uso productivo” de la energía, los sistemas solares domésticos no pueden alcanzar los niveles de potencia

necesarios para muchas de estas actividades.

Como en el caso de Terrat, una aldea de Tanzania, un sistema para suministrar energía a las empresas locales es crucial para la economía local. Se puede brindar suministro a las mini-redes y las micro-redes con biodiesel/ biocombustibles, energía solar, energía hidroeléctrica, energía eólica, etc., a veces combinado con generadores de diésel en sistemas híbridos.

Pero a pesar de las muchas opciones para alimentar una red descentralizada, este es el punto en el que la financiación se convierte en un auténtico desafío, ya que el costo inicial del capital para una mini-red o una micro-red suele ser demasiado elevado para atraer inversores, y el periodo de amortización es demasiado largo. A medida que los precios de las baterías y de otros elementos continúan bajando, las mini-redes y las micro-redes pueden llegar a ser más asequibles y rentables.

¿Qué pueden hacer los gobiernos para promover el acceso a la energía—un componente básico de las aldeas inteligentes?

Este es el punto en el que la financiación, la política y la regulación se cruzan, ya que los gobiernos nacionales, regionales y locales deben priorizar las necesidades energéticas de los residentes rurales así como de los centros

urbanos.

Todos los niveles de gobierno toman acciones para ayudar a las personas en las áreas rurales a mejorar sus vidas ya que esto no sólo ayudará a las personas en las áreas rurales—también puede ayudar a aumentar la calidad de vida en las áreas urbanas superpobladas, así como reducir la presión de la migración rural-urbana.

- Desarrollar e implementar políticas para la electrificación rural sin conexión a la red y cocinas mejoradas: tomar acción.
- Hacer que sus países sean favorables para con las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en el sector energético: eliminar la burocracia.
- Ser ambicioso en las comunidades rurales. Las necesidades básicas son insuficientes.

Al encontrar modos de apoyar los sistemas solares domésticos, las mini-redes y las micro-redes en comunidades lejanas, también se apoyará la educación, la salud y los medios de subsistencia de los residentes rurales. Pero esto necesita formar parte de un programa intersectorial prioritario para el desarrollo en áreas rurales, que combine

la energía con la educación, la asistencia sanitaria, las TIC y la infraestructura.

¿Rural o urbano? Eso debería ser una opción, no un ultimátum.

Lejanía—¿ojos que no ven, corazón que no siente?

La lejanía sigue siendo un reto importante para las comunidades que carecen de acceso a la energía. Ya sea en los bosques amazónicos, las montañas de Nepal, o en los desiertos de Kenia, las personas que corren mayor riesgo de ser “dejadas atrás” son, a menudo, las que viven en áreas remotas. Y esta lejanía no es necesariamente una cuestión de distancia—con frecuencia se relaciona con la infraestructura, tal como la falta de carreteras o carreteras en mal estado. El clima y la meteorología también juegan un papel, en especial para las comunidades de montaña a las que puede ser difícil llegar durante los periodos de nevadas o de tiempo inclemente.

La inversión en infraestructura es un modo de asegurar que las personas no sean dejadas atrás—y, de hecho, han mejorado las oportunidades:

- Carreteras en mejores condiciones ayudan a las comunidades a estar menos aisladas.

- La energía para cargar teléfonos celulares ayuda a las personas a permanecer en contacto con la información, lo que incluye actualizaciones relevantes (tal como la información agrícola y meteorológica) mediante SMS y por radio.
- De una manera más amplia, la infraestructura para la tecnología de la información será importante para las aldeas, en especial, a medida que las nuevas tecnologías hagan **más accesible el wifi**, como el trabajo de Microsoft sobre el uso de “los espacios en blanco” de televisión²⁰ para la conectividad y la investigación permanente sobre wifi a partir de la luz, o “lifi”.²¹

Generación de capacidades

Una falta de habilidades (técnicas y empresariales) y capacidad institucional son retos importantes para crear acceso a la energía y garantizar que el acceso permanezca a largo plazo.

- Deben establecerse programas de capacitación para llenar los vacíos: pueden ser necesarias actividades permanentes en lugar de eventos puntuales.
- La gente local sabe instalar, operar y dar mantenimiento a tecnologías energéticas—la capacitación es necesaria en todos los niveles desde técnicos locales hasta ingenieros, diseñadores de productos e investigadores

universitarios.

- Los empresarios locales necesitan asesoramiento y orientación sobre cómo dirigir negocios exitosos. Esto requiere el apoyo tanto del sector privado como del gobierno.

Control de calidad y productos falsificados

La falsificación sigue siendo un problema, particularmente para las tecnologías solares. Los paneles solares o las linternas/farolas solares falsificadas, o no reguladas están en el mercado. Los consumidores las compran únicamente para ver cómo se estropean después de sólo un corto tiempo. La facilidad con la que un falsificador puede fingir que cumple con los estándares—o de hecho, se aprovecha de la falta de estándares—para los paneles solares y otras tecnologías reduce la confianza del consumidor y destruye mercados potenciales. En cada una de estas áreas, los gobiernos deben ser más activos y mejorar la protección del consumidor. Esto a su vez apoya a las PYMES en el sector de la energía que no necesitan volver a ganar la confianza del consumidor a partir de cero.

Obsequios

Se dieron muchos ejemplos en los que la distribución gratuita de lámparas pico solares y sistemas solares domésticos habían “malogrado el mercado”, socavando las actividades

empresariales de los empresarios locales y creando una mentalidad de “tener derechos” que pone en peligro las perspectivas futuras de iniciativas comerciales. Si a las personas se les da algo gratis, tienden a no valorarlo y, por lo general, cae en desuso.

A menudo se subestima la capacidad y voluntad de pago

NOMBRE: Ron Bills

TÍTULO: Director General, Envirofit

UBICACIÓN: En todos los países en desarrollo

Ron Bills es Consejero Delegado y Presidente del Consejo de Administración de Envirofit, una empresa global social que ha revolucionado el modo en que pensamos sobre el acceso y desarrollo de la energía y, de forma más importante, la cocina en el hogar. Las cocinas de Envirofit están diseñadas para reducir la contaminación del aire en interiores, un grave peligro para el medio ambiente y para la salud que mata a más personas que el VIH, la malaria y la tuberculosis de forma conjunta. En los últimos 14 años, Envirofit ha atendido a más de 5 millones de personas en África Oriental, África Occidental, Asia y América Latina.

Envirofit empezó en 2004 con juegos de reacondicionamiento de motores en el sureste de Asia, cambiando carburadores a inyección directa, un interruptor que reduce las emisiones en un 70% y que redujo la cantidad de combustible utilizado en un 35%. De hecho, de ahí es de donde Envirofit obtuvo por primera vez su nombre, como un acrónimo de “environment” (medio ambiente) y “retrofit” (modernización). Pero Bills empezó a pensar en la omnipresente cocina, utilizada por la mitad de la población mundial que quema biomasa para combustible a diario—leña, carbón, estiércol vacuno y residuos agrícolas—y la contaminación del aire en interiores y los problemas de salud y medioambientales que surgen de esta práctica. Se dio cuenta de que aquí había una enorme oportunidad de mercado en la que nadie se estaba enfocando.

Prontamente fue diseñado un programa piloto en la India para aprender de muchos de los fracasos que Bills había visto en el pasado. “Demasiados productos”, explica él, “se diseñan en un laboratorio y luego van directamente al mercado”. Pero los diseñadores están “demasiado cerca del producto” y a menudo tienen defectos fatales debido a que no prevén las necesidades o hábitos particulares del consumidor. “Nosotros aprendimos”, explica Bills, “que no tenemos las mejores ideas—las tienen nuestros clientes. Debemos escucharlos”. Así que, él y su equipo emplearon mucho tiempo y dinero para entender qué necesitan los clientes y también qué les gusta.

Bills dice que él se guía por este principio: “Las personas quieren ser tratadas como clientes, con sueños, deseos y aspiraciones, no como receptores de ayuda”. El crecimiento y éxito de Envirofit—con 5 millones de clientes atendidos—es un testimonio de la visión de Bills para los negocios, lo que le gana el reconocimiento del premio a Empresario del Año Schwab 2016.



de los hogares. El enfoque debe ponerse en la sostenibilidad a largo plazo de las iniciativas energéticas de los hogares—los donativos o distribuciones gratuitas deben evitarse.

9. LA ENERGÍA Y EL GÉNERO: ¿CÓMO PUEDE EL ACCESO A LA ENERGÍA AYUDAR A LAS MUJERES DEL ÁREA RURAL?

el acceso a la energía puede ayudar a transformar las vidas de las mujeres en las áreas rurales remotas. Cuando las mujeres tienen acceso a la energía para cocinar y a sus medios de subsistencia, frecuentemente en las labores agrícolas, ellas ganan tiempo, ganan dinero, acceden a la educación, mejoran su salud y, tal vez, lo que es más importante, son empoderadas.

Tiempo y trabajo pesado

En muchas comunidades rurales, las mujeres son responsables de juntar leña, de cocinar y de las labores básicas de subsistencia. Estudios recientes sugieren que acceder a la energía moderna puede ahorrar de 1 a 4 horas diariamente en la cocina, en la recolección de combustible

y en el procesamiento de alimentos. Liberar el tiempo de las mujeres de las tareas arduas puede permitirles más tiempo para actividades educativas, sociales y generadoras de ingresos.

Violencia contra las mujeres

Alrededor del 40% de las mujeres en el África subsahariana, el sur de Asia, Oriente Medio y el norte de África han experimentado actos de violencia física o sexual infligidos por su pareja sentimental. Aumentar la capacidad de negociación de las mujeres mediante la propiedad de recursos y el espíritu empresarial puede ayudar a proteger a las mujeres del abuso conyugal. La provisión de electricidad y energía también puede restringir el área de vulnerabilidad para la violencia y agresión sexual y reducir la necesidad de recolectar leña (lo que implica largos viajes a áreas remotas) así como proporcionar iluminación en las calles les brinda una mayor sensación de seguridad.

Educación

Las mujeres representan dos tercios de los 774 millones de

adultos analfabetos del mundo. La electricidad, particularmente cuando se asocia con la información y tecnologías de la comunicación modernas puede, de forma sustancial, mejorar la calidad de la educación que puede brindarse en las aldeas rurales. El acceso a la luz también significa un incremento de tiempo para estudiar y el potencial de participar en clases nocturnas para adultos. Las niñas, que ya no necesitan ayudar a sus madres con actividades de supervivencia, pueden asistir a la escuela.

Roles de género y empoderamiento de las mujeres

Al permitir más tiempo para las actividades de ocio, se puede habilitar la movilidad y participación de las mujeres en la comunidad. El acceso a la energía también puede elevar la conciencia de género a través de la televisión con mujeres cada vez más conscientes de los temas de igualdad de género al ver imágenes de mujeres empoderadas y obtener una visión de la igualdad de género.

Salud

La provisión de energía limpia proporciona beneficios a la salud de las mujeres. Las mujeres y las niñas pasan más tiempo cocinando en cocinas tradicionales con humo que

sus contrapartes masculinas: el uso de cocinas y combustibles limpios minimiza la contaminación del aire en interiores y la mala salud asociada y la mortalidad de las mujeres. Además, el suministro de energía puede mejorar la seguridad y el funcionamiento de clínicas de salud, que pueden mantener las vacunas frías y proporcionar luz para ayudar en los partos nocturnos de bebés. La reducción del trabajo arduo también puede disminuir los riesgos de lesiones y agotamiento.

Espíritu empresarial

El acceso a la energía puede permitir que las mujeres creen nuevas actividades generadoras de ingresos o expandir las existentes. Como resultado, las mujeres pueden ganar un ingreso de fuera del hogar (aunque probablemente no mantengan el control sobre este recurso), mejorar su estatus social/político, ampliar su capacidad para asumir un mayor papel en la toma de decisiones en el hogar y participar en la vida de la comunidad. Convertirse en empresarias también puede aumentar la autoestima y

NOMBRE: ParasLoomba

TÍTULO: Fundador, Global Himalayan Expedition

UBICACIÓN: Himalaya

Cuando se le preguntó sobre su inspiración para trabajar en áreas remotas, ParasLoomba dijo: “Yo estaba mirando un documental cuando vi a un famoso explorador mundial, Robert Swan”. Él se enteró de que, todos los años, Swan dirigía un grupo de jóvenes empresarios a la Antártida para crear conciencia sobre el cambio climático. Pero había un problema: él tenía que recaudar US\$ 20,000 para unirse a esta expedición. Al principio, parecía insuperable, pero consiguió recaudar los fondos. Se fue a la expedición y regresó inspirado. Pero a su vuelta, se preguntó a sí mismo: “¿Qué debo hacer con mi vida?”

Avance rápido hasta junio de 2013: él decidió hacer un viaje en solitario hasta Ladakh, situado a 12.000 pies del Himalaya y caminó hasta algunas de las aldeas más remotas del valle. Pensó en dirigir una expedición similar a esta misma área remota—especialmente cuando se dio cuenta de la necesidad de educación básica y de energía: “Me conmovió. Yo necesitaba ir tras mi sueño”, dijo Loomba. Llamó a Robert Swan y le pidió que inaugurase su primera expedición al Himalaya.

Como parte de su primera expedición en 2013, Paras creó una “Base Educativa”, la cual atendería a 500 estudiantes de 70 aldeas remotas del Himalaya con poca o ninguna infraestructura, como



US\$ 11 por noche, habitación y una comida. Dos de las nueve aldeas que han sido electrificadas fueron elegidas como proyecto piloto para la generación de ingresos. Las artesanías también son un área de potencial generación de ingresos—pero llevarlas al mercado sigue siendo un reto.

Otras aldeas se han empezado a poner en contacto, solicitando que GHE venga a sus aldeas. “Ustedes desean que la comunidad lo valore; deberían pedirlo”. Él agregó: “Si uno hace algo bueno, se propaga; si uno hace algo malo, también se propaga”. En última instancia, él dice: “Se necesita dar un salto de fe si se desea ser actor del cambio”.

confianza de las mujeres, así como desafiar las normas de trabajo tradicionales represivas de género. En términos de ingresos, las microempresas de las mujeres, tal como el tejido de punto y la elaboración de cerveza, pueden beneficiarse de la ampliación de jornadas de trabajo mediante el acceso a la iluminación. La disponibilidad de la tecnología de procesos mecánicos y térmicos también puede contribuir a la puesta en marcha y la eficiencia/productividad de estas pequeñas industrias.

RECURSOS ADICIONALES

Series “Empresarios de la Energía” de Aldeas Inteligentes: <http://e4sv.org/stories/energy-entrepreneurs/>

Publicaciones de Aldeas Inteligentes acerca de la energía a través del Hemisferio Sur: <http://e4sv.org/resources/>

Energía Sostenible para Todos: <http://se4all.org/>

Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, por sus siglas en inglés): <http://www.irena.org>

Practical Action: <http://practicalaction.org/>

Energia: <http://www.energia.org>

Energypedia: https://energypedia.info/wiki/Main_Page

Alianza mundial en pro del uso de cocinas no contaminantes:
<http://cleancookstoves.org/>

NOTAS FINALES

- 1 <http://www.iea.org/topics/energypoverty/>
- 2 <http://water.org/water-crisis/water-sanitation-facts/>
- 3 http://www.unicef.org/education/bege_61659.html
- 4 “Developing Countries Need to Harness Urbanization to Achieve the MDGs: IMF-World Bank report, 2013.
- 5 <http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS>
- 6 <http://www.worldenergyoutlook.org/resources/energydevelopment/energyaccessdatabase/>
- 7 Buren, A. (1979). A Chinese biogas manual: Popularising

technology in the countryside.

- 8 http://e4sv.org/wp-content/uploads/2014/02/Scoping-report-final-230113_with-logos.pdf
- 9 Sovacool, B., M. Bambawale, et al. (2011). Electrification in the Mountain Kingdom: The implications of the Nepal Power Development Project (NPDP). *Energy for Sustainable Development*, Vol. 15, no. 3, pp 254-265.
- 10 <http://e4sv.org/wp-content/uploads/2016/04/TR05-The-Smart-Villages-Initiative-Interim-Review-of-Findings.pdf>
- 11 <http://e4sv.org/wp-content/uploads/2016/04/TR05-The-Smart-Villages-Initiative-Interim-Review-of-Findings.pdf>
- 12 http://www.nature.com/nclimate/journal/v5/n4/fig_tab/nclimate2512_T1.html
- 13 <https://sustainabledevelopment.un.org>
- 14 <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>
- 15 <http://www.se4all.org>

- 16 <http://www.un.org/wcm/webdav/site/sustainableenergyforall/shared/Documents/SEFA-Action%20Agenda-Final.pdf>
- 17 http://www.se4all.org/our-vision_our-objectives
- 18 http://www.se4all.org/our-vision_our-value-added
- 19 <http://www.oecd.org/dac/stats/ODA-2015-detailed-summary.pdf>
- 20 <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/dynamic-spectrum-and-tv-white-spaces/>
- 21 <http://www.bbc.co.uk/news/technology-24711935>
- 22 <http://global-climatescope.org/en/summary/>
- 23 <http://www.scidev.net/global/energy/feature/solar-power-for-the-poor-facts-and-figures-1.html>
- 24 <http://www.scidev.net/global/energy/feature/solar-power-for-the-poor-facts-and-figures-1.html>
- 25 <http://cleancookstoves.org/resources/reports/fiveyears.html>
- 26 <http://cleancookstoves.org/resources/reports/fiveyears.html>





US\$ 123 MIL MILLONES:
costos anuales para la
salud, medio ambiente y
economías en los países en
desarrollo debido al uso
de combustibles fósiles para
cocinar.²⁵







Women and girls
smoke fish on a
Sunday. A fish
smoking project
with improved
cookstoves has
been established
by SNV in a coastal
fishing community.



SMART VILLAGES
New thinking for off-grid communities worldwide



SMART VILLAGES

New thinking for off-grid communities worldwide