

Co_Lab



Argentina

laboratorio de aceleración



Biodigestor en "Los Pinos"



Litro de Luz



500 RPM

En foco

Mapeo de soluciones en energías renovables en Argentina



La Caja Verde



EcoAndina

Resumen Ejecutivo



- Los **mapeos de soluciones** representan una de las instancias de los ciclos de aprendizaje de la Red de Laboratorios de Aceleración del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Su finalidad es **identificar, visibilizar y comprender cómo las personas o los grupos procuran resolver o lidiar con los problemas que enfrentan en sus territorios**, o bien, canalizar los intereses que los motivan y los procesos desarrollados. De ahí que, además de las soluciones en sí mismas, este ejercicio también procura reconocer los patrones compartidos y las intuiciones emergentes.

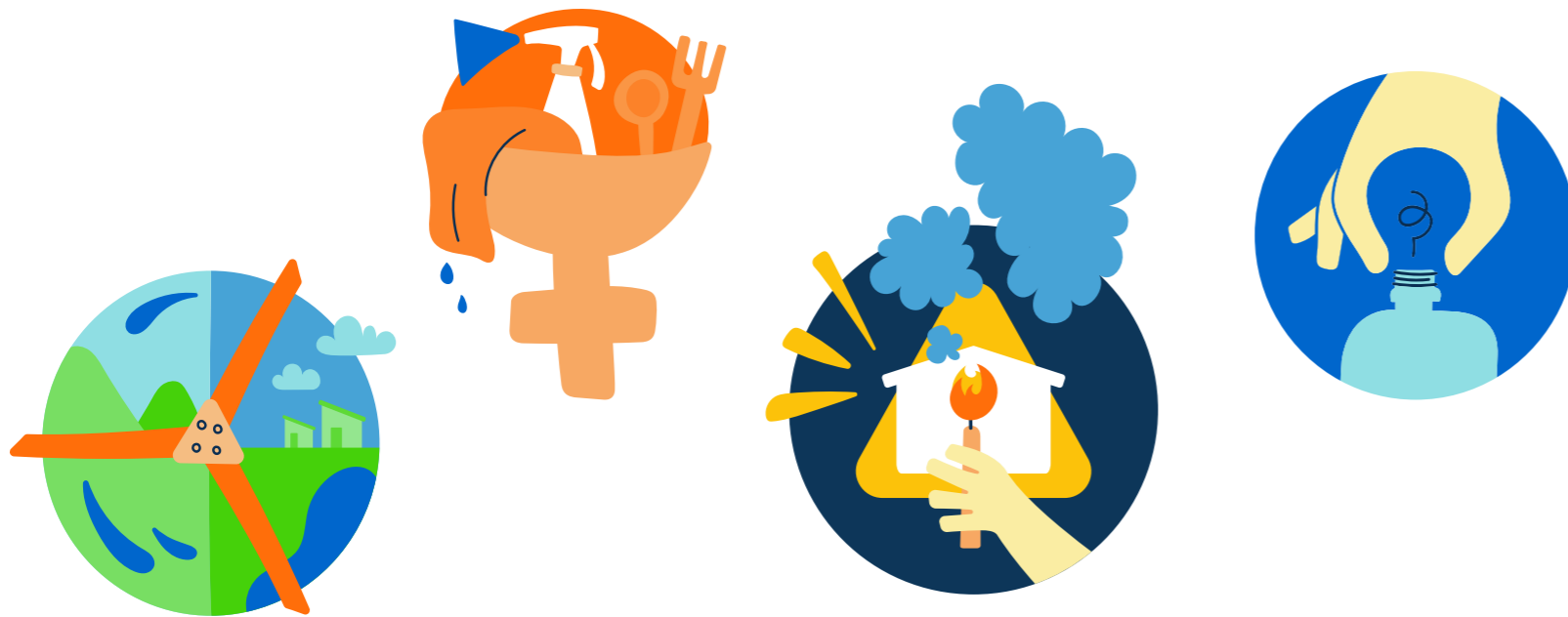
- El mapeo de soluciones en energías renovables fue una experiencia propiciada por la Red de Laboratorios de PNUD que convocó a identificar, de manera simultánea y en un período corto de tiempo, **tecnologías e iniciativas territoriales que podrían estar vinculadas con la innovación frugal** (productos simples que aprovechan los materiales locales y el diseño comunitario), la participación de los usuarios, o bien, ser implementadas con lógicas de abajo hacia arriba. Esta iniciativa, en lugar de centrarse en los grandes proyectos de infraestructura, prestó atención a **cómo se despliegan las iniciativas descentralizadas** y de menor escala que **pueden replicarse** más fácilmente en distintas comunidades. El presente documento expone los hallazgos recopilados por el Co_Lab, el Laboratorio de Aceleración del PNUD en Argentina. Si bien **se mapearon 28 soluciones de energías renovables**, esta publicación fue elaborada para presentar una mirada de conjunto. Lo recolectado conforma el insumo para el análisis desplegado en estas páginas.

- Este documento destaca cinco historias, e incorpora otros ejemplos, que ilustran el tipo de iniciativas de energías renovables mapeadas: i) **La Caja Verde**,

un mueble que conserva verduras y frutas sin necesidad de electricidad, ya que utiliza la alelopatía (la interacción entre plantas, y entre estas y microorganismos), más un poco de arena y agua; ii) **Litro de Luz Argentina**, un movimiento global que proporciona luz a las comunidades con acceso limitado o nulo a la electricidad a partir de materiales baratos y fácilmente disponibles; iii) **EcoAndina**, organización que trabaja en una visión integral-global del consumo de energía que incluye soluciones contextualizadas al ambiente y, mediante la iniciativa Pueblos Solares Andinos, promueve las comunidades autónomas, iv) **500 RPM**, organización que trabaja con comunidades remotas para construir turbinas eólicas de patente abierta y bajo costo para generar energía sostenible, accesible y confiable, y v) **una experiencia en Los Pinos**, partido de Balcarce, provincia de Buenos Aires, donde un biodigestor representaba una respuesta integral a un problema comunitario asociado a la contaminación, el manejo de los residuos y los cortes de suministros implementada por miembros de la academia —INTA, CONICET y Universidad Nacional de Mar del Plata—, el gobierno local y la comunidad.

- En las soluciones mapeadas de energías renovables suelen participar personas con conocimientos técnicos vinculados a las energías renovables —ya sea miembros del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación (investigadores, docentes, estudiantes, emprendedores, etc.) u organizaciones de la sociedad civil con presencia territorial (organizaciones de apoyo, cooperativas, etc.)— y quienes sufren la falta de energía. En estos procesos suele darse un **intercambio de saberes** entre personas con conocimientos técnicos que ponen al servicio del desarrollo de soluciones y personas que conocen muy bien sus problemas porque lidian con ellos de manera cotidiana y pueden identificar lo que podría servirles. Las formas de articulación varían e incluyen desde la iteración en el diseño de prototipos, hasta la participación en el desarrollo de proyectos de investigación-acción participativa, los diagnósticos o la gestión participativa, los talleres de capacitación, el acompañamiento en el desarrollo actividades productivas o gestiones asociativas, entre otras. En ese camino, donde el involucramiento de los usuarios finales representa un componente clave para la adopción (o no) de las iniciativas, muchas de ellas pasan de ser soluciones potenciales a soluciones apropiadas. **Las iniciativas identificadas se dan a nivel comunitario, hogareño o productivo, e impactan en múltiples Objetivos de Desarrollo Sostenible.**

- De lo recolectado, emergen ciertos **patrones**: las múltiples dimensiones de la pobreza energética (los riesgos para la salud, la pobreza alimentaria, la dimensión temporal, el ahorro energético y económico); el protagonismo de las mujeres; la relación entre energía y educación; la sostenibilidad operativa y económica de los proyectos; la importancia de los hábitos y valores en el proceso de adaptación (o no adaptación); la utilización de insumos sencillos y/o residuos; la contextualización; y la replicabilidad, ya sea basada en la apertura de tecnologías o en los procesos participativos.



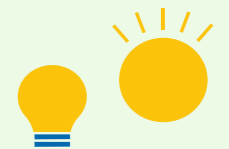
- De lo analizado, emergen algunas **intuiciones con las que se podría experimentar** relacionadas con la capacidad de adaptación a las energías renovables; las narrativas que moldean los problemas y la posibilidad de testear diferentes mensajes clave centrados en la economía, la salud, el trabajo o la productividad y el ambiente; los distintos modelos productivos y de comercialización desplegados o bien, de participación, organización y gobernanza.

- Las reflexiones finales retoman la discusión sobre **la adopción de las tecnologías** por parte de los participantes, destinatarios o usuarios, pero también destacan la importancia de ver el problema desde otro punto de vista: **la adaptabilidad de las soluciones** de acuerdo con procesos participativos y contextualizados en los territorios. Asimismo, se distingue la **necesidad de conformar equipos con enfoques interdisciplinarios** que valoren, a su vez, la pluralidad de vo-

ces y experiencias que las personas de las comunidades puedan traer consigo para que las soluciones sean apropiadas y funcionen. Esta modalidad también supone considerar que los procesos pueden prolongarse en el tiempo y el reconocimiento de que los proyectos no necesariamente terminan con la instalación de artefactos o tecnologías. En definitiva, las lecciones que derivan de este mapeo de soluciones poseen un **gran potencial para favorecer el desarrollo sostenible de las comunidades en situación de vulnerabilidad**, a menor escala y de manera simultánea; aprovechando las fuentes ya disponibles en la naturaleza.

→ La Red de Laboratorios de Aceleración de PNUD, **en el curso de 4 meses**, mapeó más de 350 soluciones territoriales de energía, provenientes de distintas partes del mundo y basadas en diferentes fuentes.

Asociada a la iniciativa





Índice

500 RPM

	Pág.
I. Introducción	8
II. Soluciones de energía renovables	11
III. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) abordados en las soluciones mapeadas: una visión integral de la energía	12
IV. Patrones de las soluciones en energías renovables	16
IV.a La Caja Verde: almacenamiento de verduras y frutas frescas sin electricidad. People Powered	22
IV.b Litro de Luz - Argentina: iluminación a partir de botellas de plástico y materiales locales. People Powered	32
IV.c EcoAndina: soluciones contextualizadas a partir de la energía solar	36
IV.d 500 RPM: una patente abierta para el desarrollo rural. People Powered	40
IV.e Biodigestor en "Los Pinos". Ciencia transformativa: solucionando más de un problema a la vez	44
V. Intuiciones que se desprenden del mapeo de soluciones en energías renovables	46
VI. Reflexiones finales	49
VII. Bibliografía	52

Introducción

El mapeo de soluciones en energías renovables fue una experiencia donde la Red de Laboratorios de PNUD convocó a identificar, de manera simultánea y en un período corto de tiempo, tecnologías e iniciativas vinculadas con la innovación frugal, la participación de los usuarios, o bien, que podrían implementarse con lógicas de abajo hacia arriba. A partir de ellas, se buscó aprender de las experiencias territoriales desplegadas en los respectivos países e iluminar oportunidades para promover el desarrollo sostenible. Esta iniciativa estuvo alineada al Plan Estratégico de PNUD (2022-2025) que fija un **objetivo ambicioso: incrementar el acceso a la energía asequible y limpia para 500 millones de personas a través de la aceleración de la inversión en soluciones de energías renovables, distribuidas entre las personas en situación de mayor vulnerabilidad.**

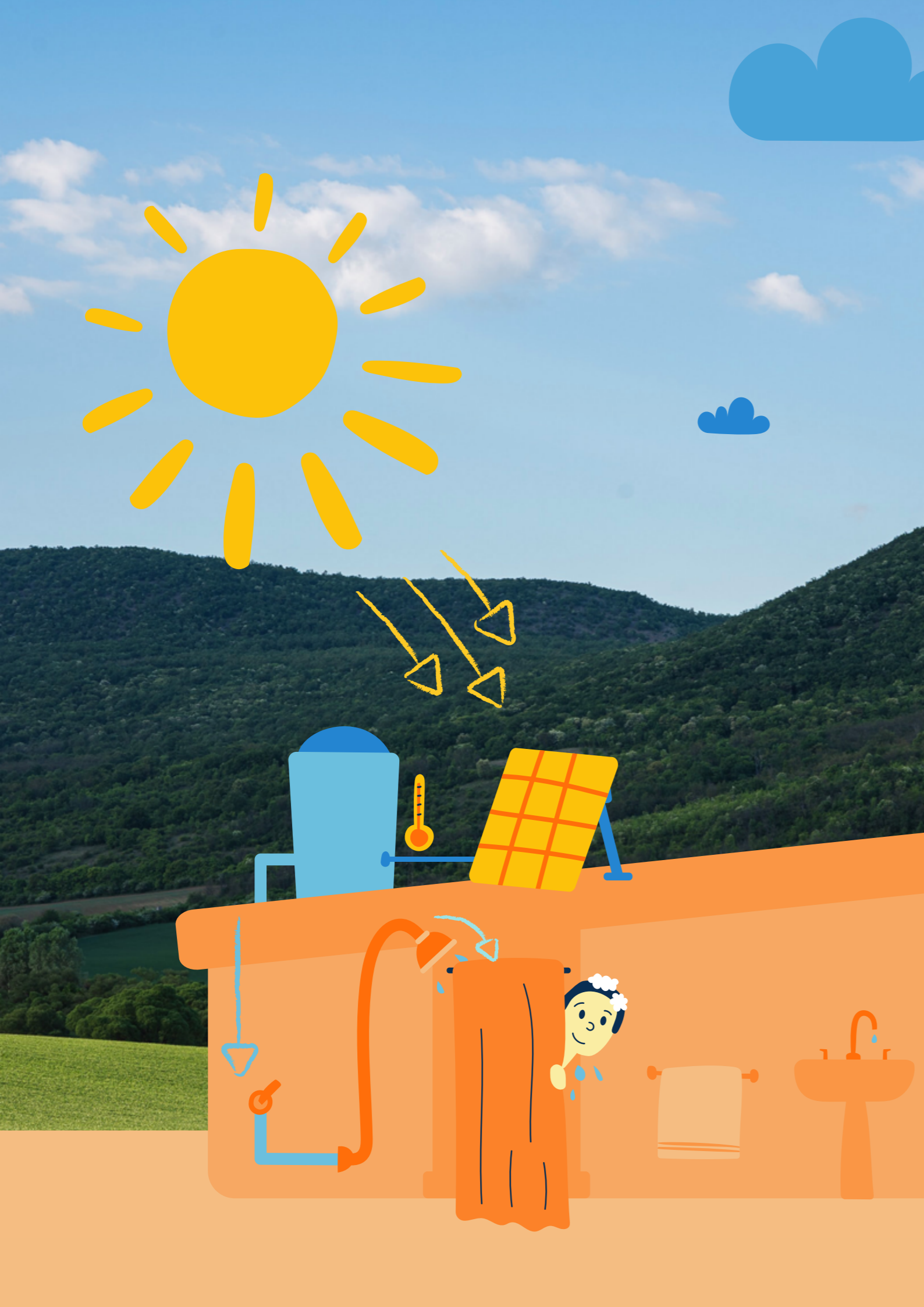
Pese a que las energías renovables se generan constantemente, son abundantes y están presentes en los distintos ecosistemas, la matriz energética tradicional puede ser caracterizada, a grandes rasgos, como un modelo basado en la construcción de grandes centrales generadoras que llegan a los usuarios a través de amplias redes de tendido o distribución (*Economic and Social Commission for Asia and the Pacific [ESCAP], 2012*). De ahí que la tarea de mapear soluciones de energía renovable haya implicado cambiar el foco y, en lugar de centrarnos en grandes proyectos de infraestructura, que demandan inversiones muy elevadas, supuso **prestar atención a cómo se despliegan las iniciativas de menor escala y descentralizadas.**

Mediante los mapeos de soluciones, se busca **identificar, visibilizar y comprender** cómo las personas o los grupos procuran resolver o lidiar con los problemas que enfrentan en sus territorios, o bien, canalizar los intereses que los motivan y los procesos desarrollados. Para identificarlas, el Co_Lab llevó adelante entrevistas a informantes clave y líderes de proyectos territoriales, una revisión de fuentes secundarias (bibliográfica en litera-

tura académica y gris, incluidos informes técnicos o de premios de innovación, etc.) y búsquedas dirigidas en medios de comunicación masivos y/o redes sociales. Los **hallazgos reflejados** en este documento procuran echar luz sobre la potencialidad de favorecer el crecimiento de múltiples intervenciones de menor escala en comunidades en situación de vulnerabilidad para distribuir soluciones que les permitan acciones básicas que moldean la vida cotidiana como: resguardarse del frío, calefaccionar o iluminar su hogar, bañarse o lavar la ropa a una temperatura agradable, conservar los alimentos, cocinar sin generar humo dentro de la casa, cargar el celular, brindar seguridad a sus comunidades y gestionar sus residuos, entre otras.

Más allá de las soluciones en sí mismas, este relevamiento sirve para **reconocer los patrones** entre ellas, **generar intuiciones que se desprenden de los hallazgos** y **brindar insumos para experimentar con ellas.** Entre los aprendizajes, se destacan ciertos patrones: riesgos para la salud, la pobreza alimentaria, el consumo de tiempo, y el ahorro energético y económico; el protagonismo de las mujeres; la relación entre energía y educación; la sostenibilidad operativa y económica de los proyectos; la importancia de los hábitos y valores en el proceso de adaptación (o no adaptación); la utilización de insumos sencillos y/o residuos; la contextualización; y la replicabilidad, ya sea basada en la apertura de tecnologías o en los procesos participativos.

También **se desprenden algunas intuiciones** con las que se podría experimentar vinculadas a la capacidad de adaptación a las energías renovables; las narrativas que moldean los problemas mediante distintos mensajes clave y los distintos modelos de producción y comercialización como así también de participación, organización y gobernanza. El objetivo final del ciclo de aprendizaje de los Laboratorios de Aceleración es promover el crecimiento de lo que funciona y mejora la calidad de vida de las personas y sus comunidades, con el respaldo de la evidencia empírica.



Soluciones de energía renovables

En los procesos de diseño o implementación de las iniciativas mapeadas de energías renovables suelen participar personas con conocimientos técnicos vinculados a las energías renovables —ya sea miembros del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación (investigadores, docentes, estudiantes, emprendedores, etc.) u organizaciones de la sociedad civil con presencia territorial (organizaciones de apoyo, cooperativas, etc.)— y quienes sufren la falta de energía. También pueden participar (y resulta ideal) otros perfiles con conocimientos específicos, formando así equipos interdisciplinarios. En esta interacción, que puede suponer alianzas más extendidas, suele darse un intercambio de saberes donde confluyen personas que tienen conocimientos técnicos que ponen al servicio del desarrollo de soluciones y otras que conocen muy bien sus problemas porque lidian con ellos de manera cotidiana y pueden identificar aquello que puede servirles o funcionar en su comunidad. Las formas de articulación varían e incluyen desde la iteración en el diseño de prototipos, la participación en el desarrollo de proyectos de investigación-acción participativa, los diagnósticos o la gestión participativa, los talleres de capacitación y el acompañamiento en el desarrollo actividades productivas o gestiones asociativas, entre otras. En ese camino, donde el involucramiento de los usuarios finales representa un componente clave para la adopción (o no) de las iniciativas, muchas de ellas pasan de ser soluciones potenciales a soluciones apropiadas.

Una visión integral de la energía

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) abordados en las soluciones mapeadas

Las soluciones mapeadas contribuyen a avanzar en distintas metas de los ODS. El siguiente gráfico refleja cómo las soluciones impactan en una multiplicidad de problemáticas que afrontan las personas en sus territorios. De ahí que es importante abordar a las energías renovables desde un punto de vista integral. Las soluciones mapeadas se despliegan en distintos niveles, relacionados entre sí, comunitario, hogareño y productivo.



1 FIN DE LA POBREZA



La pobreza energética es multidimensional

Las soluciones de energía renovable atienden múltiples necesidades básicas insatisfechas, tales como el acceso a alimentación, vivienda, salud, entre otros.

Comunidades en situación de vulnerabilidad

Las comunidades remotas, como poblaciones rurales, o barrios populares, son las más afectadas por la falta de energía.

Gasto-ahorro

El gasto destinado a la energía puede representar una porción significativa de los ingresos de las familias en situación de vulnerabilidad. La adopción de energías renovables representa un ahorro.

2 HAMBRE CERO



Malnutrición

La pobreza energética se relaciona también con la alimentaria. A la hora de preparar la comida que servirán en la mesa, las personas piensan en cuáles se cocinan más rápido para no consumir tanta energía.

Prevención de enfermedades y riesgos

Las formas de consumo de energía ineficientes o riesgosas tienen serias implicancias para la salud, algunas con impacto inmediato y otras a largo plazo (propensión a contraer enfermedades por falta de higiene, la exposición al frío, inhalación de humo, etc.). En particular, las fuentes de consumo riesgosas aumentan la posibilidad de accidentes (quemaduras, explosiones, etc.).

Educación – Energía

La energía aparece como una condición necesaria para la escolarización. La falta de agua caliente puede condicionar la asistencia escolar porque dificulta la posibilidad de asearse y contar con ropa limpia para ir a la escuela. Además, las soluciones de iluminación pueden permitir más horas de estudio.

Acceso a energía en escuelas

En algunos casos, se trabaja para que las escuelas puedan tener acceso a energía —mediante la instalación de distintos tipos de tecnologías o artefactos— por su centralidad en la vida comunitaria de pequeñas poblaciones, especialmente en contextos rurales y más aislados.

Trabajo no remunerado / Tareas de cuidado

La mayor parte del trabajo doméstico y de cuidado recae sobre las mujeres; por ejemplo, cocinar, lavar la ropa, bañar a niños y niñas, etc. Los proyectos de energía sostenible disminuyen su vulnerabilidad frente a los riesgos y costos vinculados a la pobreza energética, además de resaltar lo fundamental de su participación en la toma de decisiones.

Promoción de competencias y nuevas actividades económicas

La adquisición de competencias vinculadas al manejo y reparación de las tecnologías por parte de los destinatarios o participantes suele influir en la sostenibilidad operativa y económica de los proyectos de energías renovables. Además, puede favorecer nuevas fuentes de ingresos (producción/comercialización) para las economías familiares o experiencias asociativas, sin degradar el ambiente.

3 SALUD Y BIENESTAR



4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



5 IGUALDAD DE GÉNERO



8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO



9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE

17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS



Cooperación internacional

En los proyectos de energía sostenible, se evidencia la importancia del apoyo internacional a los países en desarrollo como fuente de financiamiento.

Decisiones participativas, inclusivas y representativas

Los modelos asociativos que surgen a partir de las necesidades comunitarias y que derivan en procesos de organización participativos representan hitos para la apropiación y sostenibilidad de los proyectos.

Alternativa a la deforestación

Algunas soluciones procuran presentar alternativas a la deforestación, especialmente zonas protegidas, dado que proponen otras fuentes en lugar de utilizar leña (depredada por necesidad).

Educación ambiental y sensibilización

El acceso a la información y educación ambiental representa un factor estratégico en las soluciones de energías renovables. El trabajo educativo se da tanto en el plano informal como formal.

Mitigación de la contaminación

Los proyectos de energías renovables promueven una relación sostenible con el ambiente a través de la mitigación de la contaminación.

Residuos orgánicos

Los biodigestores abordan el manejo de residuos orgánicos y pueden proveer a comunidades de energía renovable.

Disponibilidad y reutilización

Muchas tecnologías se fabrican con materiales accesibles o económicos, incluyendo residuos (botellas plásticas, etc.), o utilizan estos materiales.

Eficiencia energética

El diseño y la adaptación de las construcciones y tecnologías son parte de la solución. El uso eficiente de la energía favorece su ahorro, sin condicionar el bienestar de las personas.

Servicios básicos y más autónomos

Las soluciones buscan proveer servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios populares. También pueden contribuir a la autonomía de la red de provisión energética convencional y, así, reducir el impacto ambiental.

Hardware abierto

La naturaleza colaborativa del *hardware* abierto, mecanismo democratizador de la ciencia, incluye el proceso de diseño y producción de las tecnologías para las energías renovables.

Investigación y desarrollo

Algunas soluciones incluyen la participación de profesionales de la ciencia para favorecer procesos destinados a mejorar la calidad de vida de personas que sufren la pobreza energética.

Innovación tecnológica y social

La innovación de muchas soluciones no remite necesariamente a las tecnologías, sino también a los procesos de organización social que giran en torno a ellas.

16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS



15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES



13 ACCIÓN POR EL CLIMA



Patrones

de las soluciones en energías renovables

Las soluciones mapeadas comparten ciertos patrones: la pobreza energética constituye un tema integral que incide en múltiples dimensiones (los riesgos para la salud, la pobreza alimentaria, el consumo de tiempo y el ahorro energético y económico); el protagonismo de las mujeres; la relación entre energía y educación; la sostenibilidad operativa y económica; los hábitos y valores en el proceso de adaptación (o no adaptación); la utilización de insumos sencillos y/o residuos; la contextualización y la replicabilidad, ya sea basada en la apertura de tecnologías o en los procesos participativos.

De ellos, extrajimos los siguientes aprendizajes:



No hay una única tecnología para todas las circunstancias



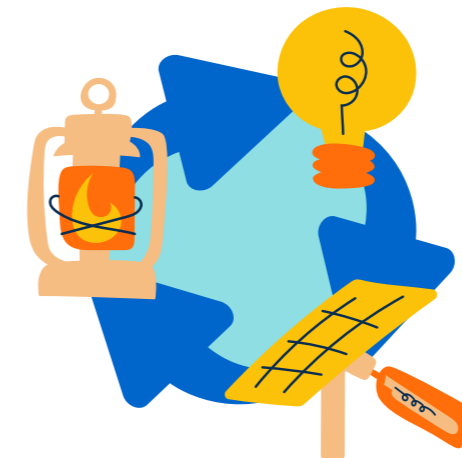
Los procesos participativos y modelos de organización



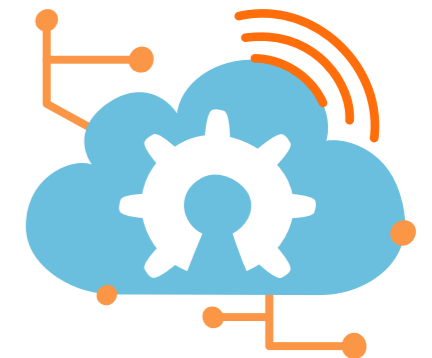
Necesidades básicas insatisfechas



Energía y educación



Adaptarse o no adaptarse



La apertura como vehículo para la replicabilidad



Género y energía: el protagonismo de las mujeres



Sostenibilidad operativa y económica



A mano: la utilización de insumos sencillos y/o residuos



Necesidades básicas insatisfechas: la pobreza también es energética

El origen de muchas soluciones se encuentra en las dificultades energéticas que disminuyen o condicionan la calidad de vida de las personas que las enfrentan. Estas limitaciones impactan en tareas básicas como: calefaccionar o iluminar el hogar; bañarse; higienizar a otras personas a cargo o lavar la ropa a una temperatura que resulte agradable; conservar los alimentos; cocinar sin generar humo dentro de la casa y cargar el celular; entre otras. Las dificultades en ese sentido representan distintas manifestaciones de la pobreza energética, es decir, de la falta de productos y servicios de energía adecuados, asequibles, confiables, de calidad, seguros y ambientalmente sustentables (World Economic Forum en Habitat for Humanity, 2022).

La falta de energía es una problemática que debería considerarse de manera integral debido a sus múltiples impactos para las personas; entre ellos:



• La falta de acceso seguro/eficiente supone riesgos para la salud.

Las formas de consumo de energía ineficientes o riesgosas tienen serias implicancias para la salud, algunas con impacto inmediato y otras a largo plazo. Por ejemplo, tanto la dificultad para higienizarse como la exposición al frío pueden aumentar la propensión a enfermedades. Además, para bañarse a una temperatura agradable muchas familias calientan agua en jarros o cacerolas y, por ende, están más expuestas a quemaduras; especialmente si hay menores a su alrededor. O bien, lo hacen de manera eléctrica, lo que aumenta el peligro de electrocución o incendio. Por otra parte, la inhalación de humo en el interior de los hogares —derivada del uso de leña— puede dejar secuelas respiratorias o puede producir intoxicaciones en caso de utilizar materiales ineficientes.



• Pobreza energética, pobreza alimentaria.

El impacto de la primera sobre la segunda se da en muchos hogares en situación de vulnerabilidad en la medida que, a la hora de preparar la comida que servirán en la mesa, las personas piensan en cuáles se cocinan más rápido para no consumir tanta energía, por ejemplo, de su garrafa.



• La energía consume tiempo.

La dimensión temporal de la provisión de energía constituye un elemento que pesa en la vida de quienes sufren su escasez porque la concreción de una actividad (bañarse, cocinar, calefaccionar el hogar, entre otras.) puede incluir la realización de múltiples tareas que demandan tiempo. Por ejemplo, en un Proyecto TICCA, "Cuidando nuestra Pachamama con cocinas ecológicas", sus destinatarios valoraban especialmente la tecnología propuesta por permitirles la posibilidad reducir las horas invertidas en la recolección y el acarreo de leña.

Por otra parte, la dimensión temporal también incluye los costos de oportunidad que las personas deben pagar para su abastecimiento. A saber, las personas sin soluciones de iluminación —más allá de la solar— tienen menos horas de actividad que pueden ser dedicadas al trabajo, estudio, esparcimiento, etc., que quienes cuentan con ellas.



• **El ahorro no es solo energético, también es económico: el (co)diseño como parte de la solución.**

El diseño de las construcciones puede considerarse como parte de la solución, desde el reconocimiento de cómo viven las personas en sus comunidades, sus usos y costumbres, y sus respectivos ecosistemas hasta la consideración de la distribución espacial, la orientación y los materiales utilizados a la hora de construir. El aprovechamiento de estas cuestiones supone también un ahorro.

Para ganar en eficiencia energética no necesariamente se debe recurrir a grandes innovaciones tecnológicas dado que el propio diseño o la utilización de materiales naturales pueden facilitar construcciones más eficientes. Se destacan las iniciativas que trabajan a partir del co-diseño y/o la co-construcción de viviendas en armonía con el ambiente, el clima y las pautas culturales locales a fin de promover la aislación térmica, iluminación solar, etc.

Por ejemplo, la cooperativa CIMBRA trabaja con comunidades norteñas en la construcción de viviendas, cuyos techos son térmicos y, a la vez, sirven para cosechar agua. Para el diseño de la vivienda, utilizan materiales naturales (quincha, etc.) y aprovechan la tierra por su inercia térmica que, por ende, sirve para acondicionar los espacios.

La energía también representa un aspecto clave de la economía doméstica de las familias en situación de vulnerabilidad, porque quienes viven en viviendas precarias o en lugares donde no hay servicios o son ineficientes pueden gastar una parte importante de sus ingresos en calefaccionar, cocinar o iluminar los espacios que habitan.





La Caja Verde

Almacenamiento de verduras y frutas frescas sin electricidad.
People Powered ¹

¿Podemos vivir sin refrigeración?

Héctor Pereyra diseñó una forma de almacenar productos frescos sin electricidad.

Hace unos años, Héctor Pereyra empezaba un nuevo capítulo en su vida. Acababa de mudarse a un apartamento en Buenos Aires y estaba cansado después de levantar muebles y cajas pesadas. Se tomó un descanso y se dirigió a la heladera para tomar algo. Cuando abrió la puerta, se dio cuenta de que las cosas no estaban frías porque la heladera no funcionaba.

“Viví un tiempo sin ella. Compré la cantidad necesaria de alimentos y bebidas frías”, explicó. “Las tuve que tomar rápido y me comí todo para no tener sobras. Aprendí a no desperdiciar nada y a cocinar solo lo necesario. ¿Cómo voy a poder vivir sin heladera? me preguntaba. Sin embargo, ¿cómo guardaba la gente la comida antes de que se inventara la heladera?”.

Resulta que solo la carne, el pescado y la leche deben conservarse con frío. Las frutas y verduras se estropean con el frío. Y en cuanto a la electricidad, la heladera es uno de los aparatos que más consume.

“¡Lo estamos haciendo todo mal!” dijo Héctor. “Dañamos los alimentos con el frío y esos residuos son puro metano que arrojamos al medio ambiente. Investigué y había relatos sobre el mismo tema en todas partes: las verduras no deben guardarse en la nevera”.

Héctor ideó el diseño de La Caja Verde, una solución para almacenar verduras y frutas frescas sin necesidad de electricidad. Trabajó con Tali Signorile, una artista plástica, para construirla. Juntos querían encontrar una forma de combatir el desperdicio de alimentos y reducir el uso de recursos energéticos para minimizar las emisiones de ga-



ses de efecto invernadero, ahorrar dinero y consumir alimentos más saludables.

“Encontramos tratados de conservación de alimentos del siglo XVIII”, dijo, “y, junto con los consejos que nos dio mi abuelo y muchas experiencias de gente que vive sin heladera, intentamos diseñar un mueble que simulara las condiciones de las antiguas bodegas, pero que fuera apropiado para los hogares, empleando las técnicas aprendidas sin usar electricidad. Así pudimos diseñar este mueble para almacenar la mayor variedad de frutas y verduras en un solo lugar y que tenga el tamaño de un armario de cocina”.

La Caja Verde está fabricada con madera multilaminada fenólica muy resistente a la humedad. Es ligera, fácil de trasladar, tiene capacidad para un total de 20 kg de verduras y puede utilizarse en cualquier clima.

La Caja Verde no utiliza electricidad. Utiliza la aleopatía, que se refiere a todas las interacciones bioquímicas entre las plantas, o entre las plantas y los microorganismos. La Caja Verde utiliza esa interacción junto con un poco de arena y agua. Esta sencilla técnica puede conservar frutas y verduras durante más de dos semanas.

Un centenar de Cajas Verdes que se utilizan actualmente reducirán 108.000 kg de residuos orgánicos este año. **Esta solución #peoplepowered es ideal para las zonas de bajos ingresos, donde la electricidad es de difícil acceso, y la caja tiene potencial para ser utilizada durante las crisis humanitarias para almacenar bienes de socorro para las personas necesitadas.**

¹Esta iniciativa fue seleccionada e integró la campaña “People Powered”, desarrollada por la Red de Laboratorios de Aceleración.



Género y energía: el protagonismo de las mujeres.

Sobre ellas recae la mayor parte del trabajo doméstico y de cuidado; es decir, **muchas acciones que demandan soluciones de energía están bajo su responsabilidad y están más expuestas a asumir los costos/riesgos mencionados anteriormente.** De hecho, según un informe de la Organización Mundial de la Salud, las mujeres y niñas experimentan riesgos más altos de padecer enfermedades respiratorias debido a la alta exposición que tienen a la polución de aire doméstico por el tiempo que pasan cocinando o calentando agua para las diversas tareas en el hogar (World Health Organization, 2016).

Por lo tanto, resulta fundamental escucharlas a la hora de diseñar soluciones. Unos investigadores lo hicieron en un pequeño pueblo de Salta donde casi todos los hombres trabajan en puestos de altura para subsistir y solo quedan en el lugar las mujeres, los niños y las niñas. Las mujeres manifestaban lo mucho que valoraban el momento de reunión que se genera en verano cuando se juntan para lavar la ropa usando unos fuentones de agua expuestos al sol (que se calientan en un par de horas) y lamentaban hacerlo con agua helada el resto del año. Así, **nació un lavadero comunitario de energía solar** dentro del pueblo de acuerdo con lo que ellas entendían como problemático (Placco et al., 2007).



Energía y educación.

El acceso a la información y a la educación ambiental representan factores determinantes para la implementación de proyectos de energías renovables. El trabajo educativo se da tanto en el plano informal como formal. En algunos casos se trabaja para que las propias escuelas puedan tener acceso a energía —es decir, mediante la instalación de distintos tipos de tecnologías/artefactos— por su centralidad en la vida comunitaria de pequeñas poblaciones, especialmente en contextos rurales y más aislados. Además, **la energía aparece como una condición necesaria para la escolarización.** Por ejemplo, **la iniciativa 'Ducha de Sol' —un proyecto que provee agua caliente y calefacción de aire a hogares a través de la energía solar con materiales reciclables y de bajo costo—** identifica a la falta de agua caliente como una variable que condiciona la asistencia escolar porque dificulta la posibilidad de asearse y contar con ropa limpia para ir a la escuela.



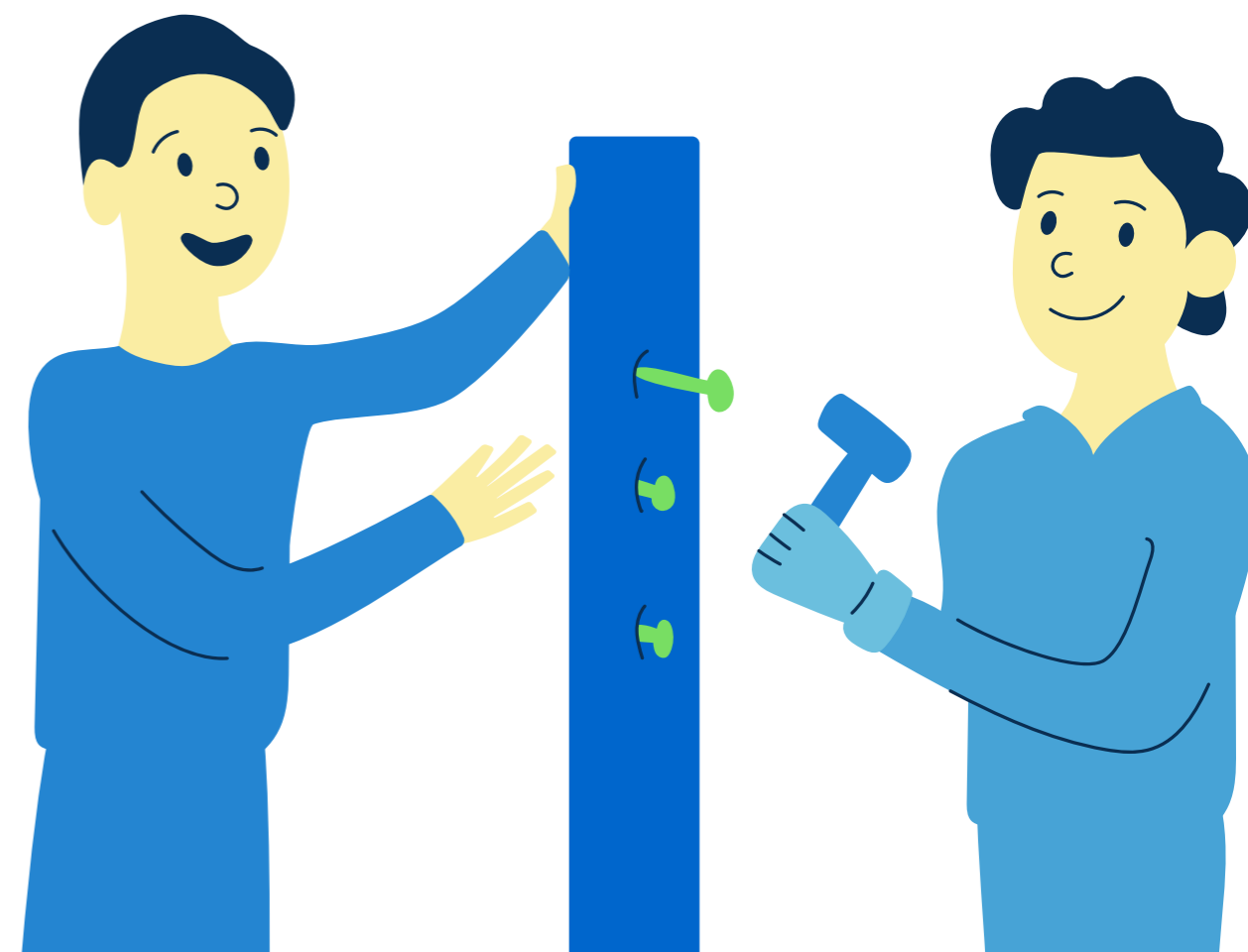
Sostenibilidad operativa y económica: Competencias y actividades productivas

Debido a la importancia de aprender a manejar y reparar las tecnologías que quieren promoverse, la adquisición de estas competencias por parte de los usuarios finales suele pesar en la sostenibilidad del proyecto. El entrenamiento para el manejo de nuevas tecnologías o procesos incluye iniciativas tales como talleres centrados en la construcción y el ensamblado de la tecnología, la operación, el mantenimiento y la reparación, la manipulación de elementos y los reglamentos de uso, entre otros. El trabajo sobre este tipo de competencias puede favorecer la formación en oficios, empleos verdes o la generación de actividades productivas y/o comercialización que permiten nuevas fuentes de ingresos para las economías familiares o para la sostenibilidad económica de los proyectos. Lo cierto es que, aunque los miembros de la comunidad pueden saber cómo reparar las tecnologías, las piezas o los materiales necesarios tienen un costo que debe afrontarse. Muchas veces estos no están contemplados en las fuentes de financiamiento originales de los proyectos; lo cual representa un reto para más adelante.

La iniciativa Litro de Luz (ver recuadro descriptivo de esta iniciativa en el documento) impulsa la instalación de luminarias públicas a base de energía solar. Como parte de su modo de trabajo, organiza talleres donde los miembros de la comunidad aprenden sobre el funcionamiento de sus artefactos, los diferentes usos que pueden darles —como la carga de teléfonos celulares— y las mejoras que puede traer a su calidad de vida. Otro

ejemplo representa **EcoAndina** (ver recuadro descriptivo de esta iniciativa en el documento) porque organiza talleres a los que convoca a albañiles que traen consigo sus propios saberes; lo que permite articular esto con las dinámicas productivas de las propias comunidades. Por otra parte, para **500 RPM** (ver recuadro descriptivo de esta iniciativa en el documento) la instalación de competencias y capacidades a nivel local representa la clave del éxito en experiencias de electrificación rural descentralizada. De ahí que promueve la creación de grupos locales de replicación de las tecnologías. Así, surgió el **Emprendimiento eólico de Cholila**, orientado a la fabricación e instalación de aerogeneradores en proyectos sociales comunitarios —escuelas, centros de salud rurales, pequeños productores—; la comercialización y mantenimiento de aerogeneradores y otras tecnologías renovables; capacitaciones y actividades de transferencia de conocimiento y a la investigación y desarrollo de tecnologías de patente abierta al servicio de la comunidad.

En suma, **la dimensión vinculada a la comercialización y la producción es concebida como un elemento que favorece la sostenibilidad operativa de los proyectos** dado que la población objetivo puede ir adquiriendo nuevos saberes, capaces de mantener la implementación y mantenimiento de la tecnología. Asimismo, **esta dimensión también puede llegar a promover su sostenibilidad económica** en la medida que genera nuevos emprendimientos para las familias y/o las comunidades.





Adaptarse o no adaptarse.

Tener una tecnología disponible no equivale a contar con una solución. Los hábitos y valores son igualmente importantes para la apropiación.

Al tomar el ejemplo de las **cocinas solares**, uno podría argumentar que —desde un punto de vista económico— ahorran los altos costos del gas. También podría pensarse que tener una cocina solar representa una gran ventaja para ciertas comunidades porque les ahorraría el tiempo de traslado dedicado a conseguir la leña, los problemas asociados con su acarreo y las consecuencias negativas para la salud derivadas de respirar humo en el interior de los hogares. No obstante, **su apropiación supone diferentes adaptaciones culturales que no pueden darse por sentadas**, lo que incluye: los tiempos de cocción que pueden depender de las condiciones meteorológicas, el hecho de cocinar fuera de la casa, etc. A modo de ilustración, en un proyecto estudiado por Delugan y Torres (1996), los miembros de la comunidad argumentaron que este tipo de cocción demoraba más, que la comida no sabía igual, y que debían ajustar las comidas al ciclo solar para poder tener el suficiente calor.





A mano: la utilización de insumos sencillos y/o residuos.

Muchas tecnologías utilizan o fueron fabricadas con elementos fáciles de obtener o de bajo costo, incluidos **residuos sólidos** tales como: botellas plásticas, baldes, latas de aluminio, telgopor, envases de tetrabrik, etc. A su vez, los **residuos orgánicos** —provenientes de las actividades avícolas, feedlots, tambos, criaderos de cerdos, etc.— no se aprovechan lo suficiente y **representan insumos para la generación de energía** (ver recuadro de la experiencia del **biodigestor en Los Pinos**). En algunos casos, las tecnologías se diseñan como prototipos, en otros, llegan a una instancia de comercialización y también hay tecnologías pensadas para problemáticas comunitarias, que pueden derivar en procesos asociativos. El caso de **Litro de Luz** (descrito a continuación) es un buen ejemplo de ello.

No obstante, este abordaje —con enfoque de economía circular— también debe contextualizarse porque depende de las tecnologías o los artefactos diseñados. Por ejemplo, una informante clave mencionaba que las botellas plásticas pueden congelarse y reventar en un clima con bajas temperaturas. En el próximo punto se retoma esta idea.



Litro de Luz

Iluminación a partir de botellas de plástico y materiales locales. People Powered ²



Litro de Luz es un grupo que ayuda a los barrios que necesitan luz en 15 países de América del Sur.

Litro de Luz es un movimiento global de base que proporciona luz a las comunidades con acceso limitado o nulo a la electricidad, utilizando materiales baratos y fácilmente disponibles. En Argentina, varias personas unieron sus fuerzas tras ser testigos de la falta de acceso al alumbrado público y de la precariedad e inseguridad asociadas en los barrios que no están bien iluminados.

Se preguntaron: “¿Cómo puede estudiar un niño sin luz? ¿Cómo pueden mantener su higiene personal?”. **La luz es esencial.**

Este grupo organizó su propia rama de Litro de Luz, un movimiento global que comenzó en 2011 en Filipinas. El grupo argentino “Litro de Luz” comenzó fabricando y montando farolas fotovoltaicas de fácil instalación.

Litro de Luz en Argentina utiliza piezas disponibles localmente: paneles reutilizados, baterías y fuentes de alimentación sencillas para hacer una iluminación de bajo voltaje y renovable. Los voluntarios también enseñan a las comunidades en situación de vulnerabilidad a utilizar botellas de plástico recicladas y materiales de origen local para iluminar sus hogares, negocios y calles. Litro de Luz en Argentina trabaja en Buenos Aires, en barrios como La Matanza, Rosario, Córdoba y Los Artesanos. También ayudan a los grupos locales de Litro de Luz en Perú, Venezuela y Ecuador.



La solución se basa en la instalación de luminarias que funcionan con energía fotovoltaica. El sistema utiliza baterías de plomo-ácido (cuyo valor oscila entre 20 y 50 dólares y dura entre dos y tres años). También incluye un panel solar de 30 vatios que puede soportar fuertes vientos y la iluminación exterior de 12 voltios que se utiliza habitualmente. Todos estos elementos pueden obtenerse en cualquier lugar, de ahí la versatilidad de esta solución.



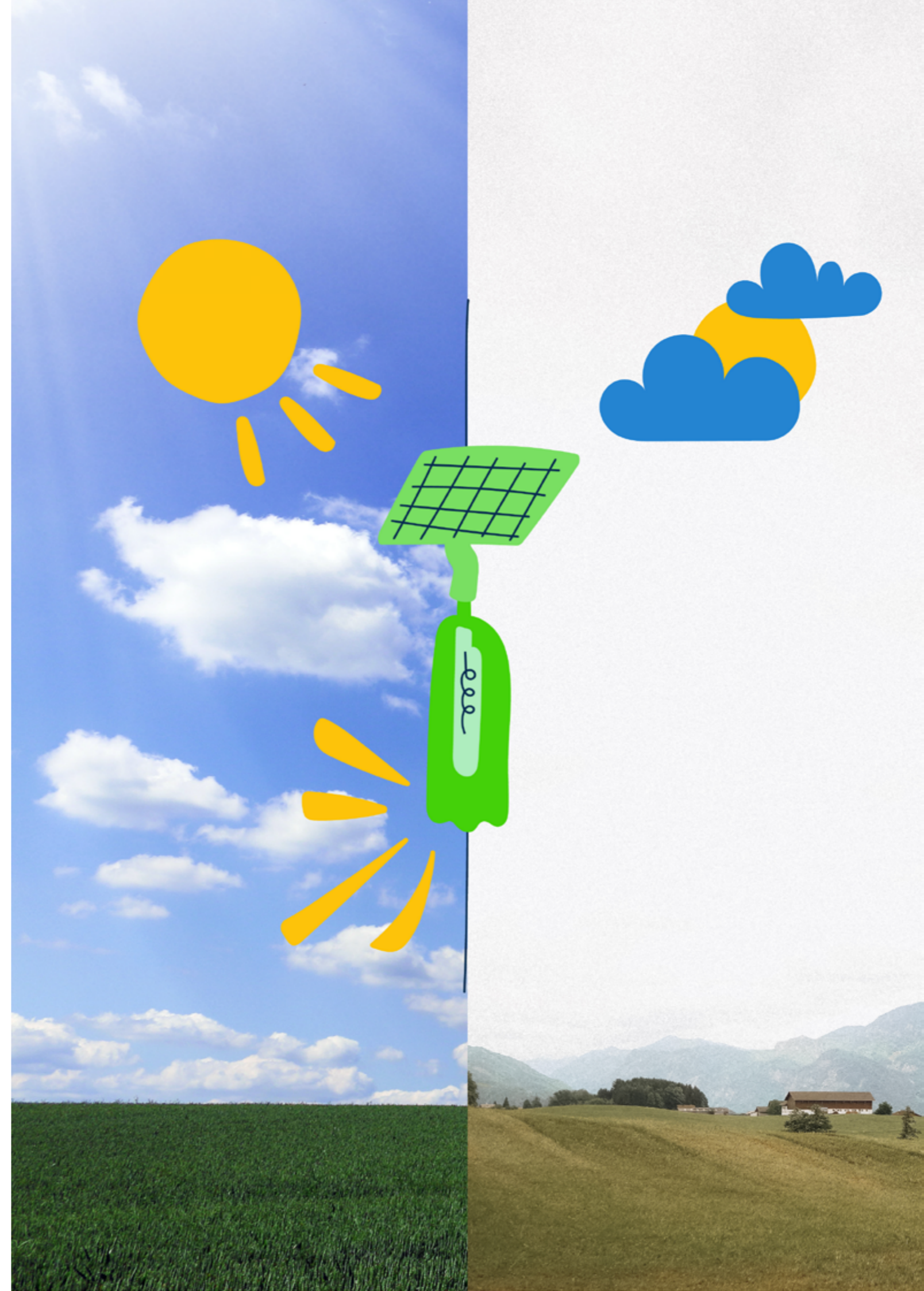
²Esta iniciativa fue seleccionada e integró la campaña “People Powered”, desarrollada por la Red de Laboratorios de Aceleración.



No hay una única tecnología para todas las circunstancias.

Las tecnologías son adecuadas (o no) según el contexto donde se las va a utilizar. En ciertos lugares con radiación solar elevada, las soluciones basadas en energía solar pueden ser la opción natural frente a las que recurren a otras fuentes. **La singularidad representa un elemento tan fundamental para la sostenibilidad de los proyectos** dado que un artefacto construido para ser utilizado en un lugar con un determinado nivel de radiación puede volverse obsoleto de manera rápida en otro.

Por ejemplo, el proyecto **Calefones de manual** (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas [CONICET], 2016) refiere a un calentador solar de agua que puede construirse en una mañana, con materiales tradicionales que se consiguen en cualquier ferretería o casa de sanitarios, siguiendo las instrucciones detalladas en un manual de tecnología sencilla. No obstante, esta iniciativa aprendió que en el norte del país los materiales (piezas y caños de polietileno negro, o plásticos) colapsaban debido a la alta radiación solar y que, al contrario, la baja radiación del sur no permitía que el agua se caliente lo suficiente. Por ello, se reconoció que estos calefones funcionan manera óptima en zonas centrales del país.





EcoAndina

Soluciones contextualizadas a partir de la energía solar.

Mario Rojo era un geólogo con una visión desarrollista nacido en La Quiaca, provincia de Jujuy. En 1987, invitó al hidrogeólogo alemán Heinrich Kleine-Hering a proponer soluciones de captación de agua para pueblos de la Puna. A ellos se les sumaron la bióloga alemana Barbara Holzer y la entonces estudiante Silvia Rojo, hija de Mario, entre otros técnicos.

En 1988 se convirtieron en el “Grupo EcoAndina”, que compartía visiones sobre las problemáticas ambientales, pobreza energética y habitabilidad, versus la potencialidad de la región andina.

Ciertos problemas recurrentes afectaban a las comunidades: la falta de energía se combatía “... depredando la vegetación, que además crece muy lentamente: quince años para las “tolas”, cien años para el árbol “queñoa”, el único árbol que crece en la Puna, y dos mil años para una “llareta”. Entonces estas especies vegetales únicas en la Puna, se depredaban por necesidad, cuando digo depredar, lo digo en el sentido de que es una acción antrópica muy severa, pero a la vez, es una necesidad, porque la gente, con veinticinco grados bajo cero que hace en algunos inviernos, imagínate que necesitas la energía térmica” relata Silvia, actual Directora ejecutiva de Fundación EcoAndina.

Con una radiación solar que solo comparten 6 lugares del planeta, usar la energía solar se hizo evidente. Con el apoyo de la Embajada de Alemania, empezaron a traer artefactos solares que a modo de prueba piloto instalaron en escuelas. Los habitantes se acercaban viendo que podían cubrir una necesidad y eso los motivó a seguir profundizando en otras soluciones energéticas solares: agua caliente, cocción, calefacción.

Diez años después, EcoAndina se constituyó formalmente como Fundación y progresivamente desarrollaron “soluciones sostenibles y sociales” para comunidades de la Puna y de la Patagonia argentina, para las que diseñaron y construyeron distintos tipos de tecnología solar adecuadas para la región, dada la extraordinaria radiación existente, además de soluciones relacionadas con el agua potable, riego y saneamiento.

El sol representa una fuente inagotable de energía y no se usaba “...venimos diciendo que en algún momento la energía renovable va a tener que tener su lugar, que es el lugar de la “energía de base” (...) ¿cómo puede ser que se le llame “energía alternativa”?; el sol es el que está todos los días, es el que da vida al mundo”.

EcoAndina trabaja con una concepción de energía distinta del esquema predominante y busca promover un enfoque que contemple el paso (o complementariedad) desde una matriz centralizada a otra descentralizada. Este cambio supone pensar en el pequeño consumidor, en las familias, en las comunidades y en las posibilidades que el entorno les brinda para la generación de energía. Además, es necesario promover una visión integral-global del consumo de energía, que incluya las soluciones contextualizadas según el ambiente en el que estamos inmersos. Un programa destacado de EcoAndina plantea justamente la idea de comunidades autónomas, que denomina “**Pueblos Solares Andinos**”. Esta iniciativa, ejecutada en la Puna jujeña desde el año 2001, busca promover el desarrollo local de los pueblos a partir del acceso a energía solar y al agua. La instalación de cocinas solares parabólicas, agua caliente en las duchas, calefacción de ambientes, riego por goteo en cultivos, entre otras innovaciones incorporadas, representan mejoras radicales en la calidad de vida sanitaria, alimenticia, económica y social de las comunidades. Así, se busca asegurar y mejorar el acceso a la energía para resolver integralmente múltiples problemas.



La apertura como vehículo para la replicabilidad.

El hardware abierto ha sido descrito como el mecanismo democratizador de la ciencia que permite el acceso a innovaciones tecnológicas a comunidades en situación de vulnerabilidad, y representa una gran oportunidad para los países en desarrollo (Ravindran, 2020). La naturaleza colaborativa del hardware abierto incluye el proceso de diseño y producción de las tecnologías. El diálogo constante y el intercambio de conocimientos convierten a la tecnología en objeto de cambio y adaptación constantes, reflejando los distintos elementos contextuales vinculados a la ubicación y los participantes de la solución (Arancio, 2021). Esta característica resulta clave para el desarrollo de soluciones adaptables y fácilmente replicables. En particular, **la interfaz entre energías renovables y hardware abierto resulta estratégica porque podría abaratar costos, generar innovación e implementarse en comunidades en situación de vulnerabilidad** (Wiener, 2006).

Los kits o manuales de autoconstrucción se repiten y remiten al movimiento “hazlo tú mismo” (do it yourself, DIY) donde los pasos son sencillos y los materiales también. **Si bien este abordaje puede funcionar para algunas tecnologías, también supone riesgos cuando estas dependen de un alto grado de precisión.** Por ejemplo, tal como se desprende de una entrevista, una cocina solar deformada —que no permite que el haz de luz vaya al foco— puede ser riesgosa al punto de ocasionar un incendio.



500 RPM

Una patente abierta para el desarrollo rural. People Powered ³

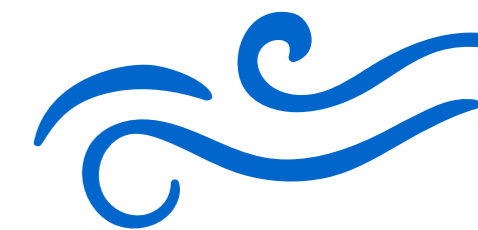
Un dúo argentino capacita a comunidades remotas para construir turbinas eólicas de patente abierta y bajo costo para generar energía sostenible, accesible y confiable.

Hugh Pigott, diseñador escocés de energía eólica, es el creador del aerogenerador Piggott, un molino de viento de código abierto y de construcción propia. En 2009, los argentinos Esteban Van Dam, ingeniero industrial, y Luciana Proietti, antropóloga, conocieron el diseño de Hugh y les llegó la inspiración.

El aerogenerador Piggott se utiliza ampliamente en todo el mundo y ha sido empleado en diversas aplicaciones por más de 50 organizaciones en 30 países de cuatro continentes. En un taller organizado por una organización sin ánimo de lucro, BlueEnergy, en la costa caribeña de Nicaragua, Esteban y Luciana aprendieron a construirlos y repararlos, y a compartir estos conocimientos con las comunidades.

Decidieron volver a Argentina con estos aprendizajes para crear su propia organización de la sociedad civil teniendo en cuenta las necesidades energéticas de Argentina y su increíble potencial de energía eólica. Esteban viajó a Irlanda para aprender del propio Hugh. Le hizo un montón de preguntas, y luego Esteban y Luciana fabricaron un aerogenerador por su cuenta para entender bien la tecnología.

“A partir de ahí, la idea fue hacer lo mismo que había hecho Hugh, difundir la información a través de la transferencia de tecnología y centrarse en el desarrollo rural”, dice Luciana. “El nombre 500RPM es un juego de palabras entre las revoluciones por minuto de un aerogenerador cuando alcanza su máxima potencia y esta tecnología revolucionaria, ya que cualquiera puede aprender a construir un aerogenerador”.



El aerogenerador Piggott, con 30 años de mejoras y diseñado bajo los principios de autoconstrucción, simplicidad y durabilidad, requiere muy poco mantenimiento y es ideal para su instalación en lugares aislados donde no existe una red eléctrica estándar.

Este aerogenerador es de eje horizontal, con tres palas, y se puede fabricar en seis potencias nominales diferentes, que van de 200 a 1000 W, y en tres tensiones de funcionamiento de 12 V, 24 V y 48 V.

La organización de Esteban y Luciana, 500RPM, se ha ido ampliando poco a poco desde que conocieron el aerogenerador en 2009, y ahora cuenta con 12 personas que se dedican a la formación y puesta en marcha del proyecto. Hasta ahora, 500RPM ha impartido unos 100 cursos y ha desarrollado más de 30 proyectos en 12 provincias argentinas, ha fabricado más de 60 aerogeneradores, ha formado a más de 2500 personas y ha ayudado a más de 1000 personas a beneficiarse de la electricidad limpia.

500RPM se centra en compartir conocimientos prácticos y teóricos sobre uno de los aerogeneradores de código abierto más utilizados en el mundo.

³Esta iniciativa fue seleccionada e integró la campaña “People Powered”, desarrollada por la Red de Laboratorios de Aceleración.



Los procesos participativos y modelos de organización: otro elemento para replicar.

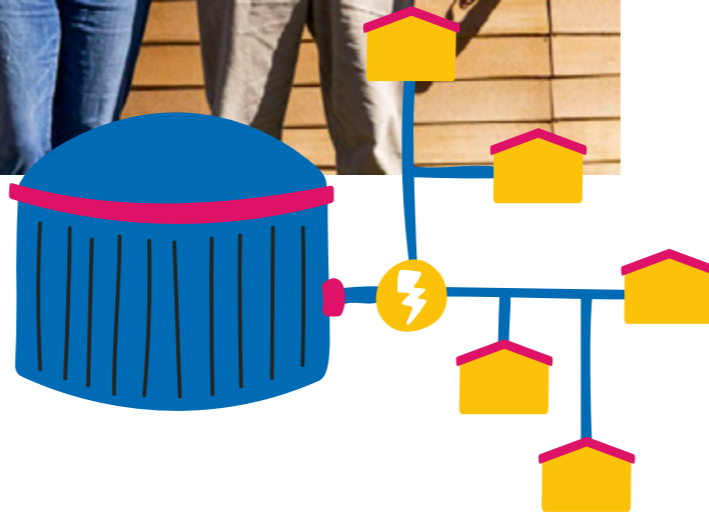
Las tecnologías se repiten (colectores de agua, secadores o cocinas solares, etc.), pero las formas en las soluciones se diseñan y funcionan varían. En otras palabras, la producción y consumo de energía no solo refieren a un recurso, sino también a una forma de problematizarla y utilizarla. De ahí que una misma tecnología sea distinta de acuerdo con el involucramiento y la organización local desplegada.

Tal como se viene sosteniendo, la visión sistémica del problema energético supone también incorporar a los usuarios finales en la definición de los problemas y la identificación colectiva de las necesidades, la evaluación de las soluciones potenciales, la consideración de las dinámicas socio-productivas a fin de incluir los conocimientos y las prácticas culturales de la población objetivo (Garrido et al., 2013).





Biodigestor en “Los Pinos”.



Ciencia transformativa: solucionando más de un problema a la vez ⁴

Mercedes Echarte es una investigadora del INTA y del CONICET, que trabaja en Balcarce, provincia de Buenos Aires, y está especializada en temas vinculados al rol de la agricultura y la ganadería en la producción de energías renovables. En esta línea, venía planteándose una pregunta crucial: ¿para quién hacemos ciencia? Pensaba en “...el desarrollo de la investigación puesta al servicio de la comunidad buscando particularmente una transformación sociotécnica,

de la gente y de esa gente en comunión con un artefacto”. Con esa inquietud presente, leyó una convocatoria de un instituto alemán que le llamó mucho la atención porque ofrecía financiación para instalar biodigestores, siempre y cuando se enfocaran en resolver un problema ambiental específico y, a su vez, propiciaran procesos de organización comunitaria para asegurar su sostenibilidad. Ahí, ella vio una oportunidad.

La franja urbano-rural de los pueblos de la provincia de Buenos Aires está conformada por comunidades pequeñas donde se radican establecimientos productivos de aves, cerdos, *feedlots* y tambos, que aprovechan los servicios básicos y la mano de obra del lugar. Aunque el crecimiento y desarrollo de estas actividades resulta indispensable para las economías locales, estas producen una gran cantidad de desechos pecuarios que generan contaminación, pero que podrían ser aprovechados para generar biogás, un combustible que se produce naturalmente en el proceso de biodegradación de la materia orgánica.

Con mucha expectativa, Mercedes se acercó al municipio de Balcarce para conversar sobre la convocatoria. De ese encuentro emerge la posibilidad de trabajar en Los Pinos, una comunidad conformada por 350 habitantes y un conjunto de casas dispersas que se mezclan, dentro del tejido urbano, con pequeños lotes de cría de animales (cerdos y aves, principalmente) y que, en algunos casos, representan el principal medio de subsistencia de los pobladores. Sus habitantes venían denunciando distintos problemas vinculados con las grandes cantidades de desechos pecuarios acumulados que aparejaban, entre otras cuestiones, una alta presencia de moscas y fuertes olores. Hasta tal punto llegaba la situación que no podían realizar actividades sociales y comunitarias con normalidad. Sumado a ello, los vecinos experimentaban cortes frecuentes del suministro eléctrico que reducían el acceso al agua y una falta de red de gas natural, lo que los obligaba a depender de garrafas o leña para cocinar y calefaccionar sus hogares. De ahí que el biodigestor representaba una respuesta a un problema integral al abordar el manejo de residuos y proveer a la comunidad de una fuente de energía renovable para extraer agua y reducir las posibilidades de cortes de suministro.

Mercedes conformó un grupo con otros investigadores del INTA, del CONICET y de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Juntos convocaron una primera reunión con los

vecinos de Los Pinos para contarles sobre el proyecto y las implicancias posibles sobre su vida cotidiana. Sin embargo, nadie asistió y tuvieron que salir a caminar por el pueblo a tocar puertas, en busca de oídos curiosos. Gracias a ello, lograron conformar un pequeño grupo, marcado por la timidez y recelo, que fue creciendo paulatinamente.

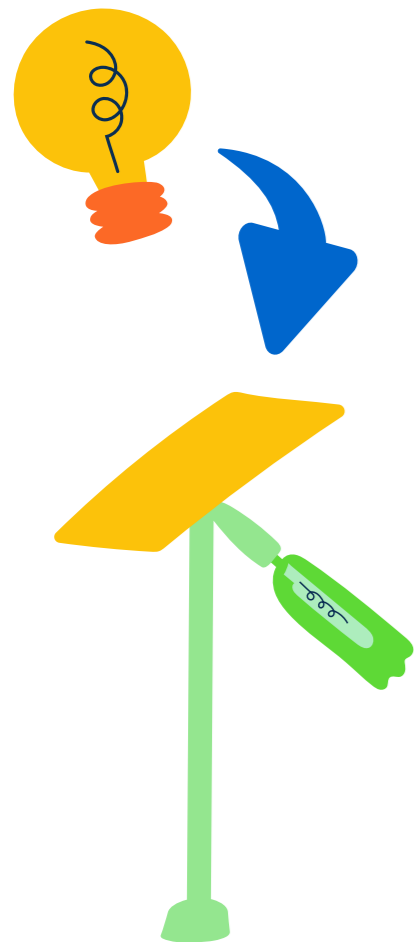
Con el proyecto en marcha, el desafío de la sostenibilidad debía abordarse. Entonces, se sumó un grupo de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Mar del Plata que viajó a Los Pinos para conversar sobre las distintas opciones organizativas. En ese proceso todos fueron aprendiendo. Mercedes comparte “...cuando los de económicas hablaban, nosotros éramos vecinos de Los Pinos, me refiero a mi grupo, y los vecinos de Los Pinos eran investigadores del INTA, los roles se empezaban a mezclar”. Tan rico era el intercambio de saberes que “... una vecina que siempre venía a las reuniones, y una de las preguntas era ¿usted sabe que es el biogás? Y esta vecina dijo - yo ahora sí-”.

En ese contexto, surgió la idea de armar una cooperativa que, al principio, generó mucha desconfianza y luego prosperó. Su objetivo es administrar el servicio de gas, asegurar la continuidad a largo plazo y promover el desarrollo local y sostenible. Los integrantes fueron sumándose con el tiempo y así fueron consolidando un modelo de organización y participación que representa un hito importante para la comunidad, sin antecedentes asociativos. Mercedes reflexiona “... el biodigestor antes de producir 1 mililitro de biogás ya había reunido a un montón de vecinos, los había reconciliado y organizado, les había cambiado la mirada en cuanto a los productores, había hecho que el productor se acercara un poco más, como tecnología tiene un montón de colaterales que no esperábamos”.

⁴ Una primera versión de esta historia fue armada a partir de una nota publicada en un sitio de la Universidad Nacional de San Martín (Luna, 2017).

Intuiciones

que se desprenden del mapeo de soluciones en energías renovables



- **Los hábitos no son inamovibles y puede haber espacio para cambiar comportamientos.** Según Walker y Devine-Wright (2008), la capacidad de adaptación implica la experimentación con más de un modelo de desarrollo de proyectos, un diseño que responda a las circunstancias y los contextos locales particulares y la promoción de la actividad de base, sin restringirla a una noción particular de arriba hacia abajo.

- **Las narrativas que moldean los problemas y la forma en que se presentan las tecnologías pueden incidir en el éxito de las intervenciones.** De ahí que se puede testear una misma propuesta, pero comunicada de distintas maneras y con diferentes mensajes clave. Podrían destacarse las siguientes dimensiones:

- **Económica:** la energía supone un gasto importante en las economías familiares en situación de vulnerabilidad, y las intervenciones localizadas podrían destacar el ahorro que implica la adopción de las energías renovables para sus economías domésticas.
- **Salud:** se podría comparar cómo impacta la identificación de los **efectos inmediatos** en la salud (como la necesidad de asearse) con la identificación de aquellos con **consecuencias a largo plazo** (como las afecciones para el sistema respiratorio). Se estima que los segundos pueden resultar más difíciles de priorizar, a la hora de cambiar comportamientos, por sus efectos prolongados en el tiempo.



- **Laboral/Productiva:** en lugar de hacer hincapié, en un primer momento, en la utilización de las tecnologías por parte de los usuarios finales en su ámbito doméstico, una alternativa es empezar a despertar su curiosidad por la **posibilidad de favorecer nuevos oficios, actividades productivas y de comercialización, o de gestión asociativa.** Quizás ello pueda despertar un interés posterior en incorporarlas a la esfera privada.

- **Ambiental:** los desafíos ambientales pueden tener mayor receptividad dentro de la población joven y entre los activistas debido a los sentimientos de inseguridad/eco-ansiedad asociados a la crisis climática. La promoción y adopción de prácticas energéticas renovables puede ser vista como un **paso concreto para la acción contra el calentamiento global.**

- Como **el fomento a las actividades de comercialización y productivas, vinculadas a las iniciativas de energías renovables, es entendido como un elemento clave para su sostenibilidad económica y operativa,** podría compararse iniciativas centradas en favorecer a las economías familiares frente a las que trabajan con modelos de organización comunitaria.

- Dado que **la participación y los procesos asociativos aparecen como elementos centrales en la adopción de las energías renovables,** convendría intervenir con **una misma tecnología, pero evaluar distintos modelos de participación, organización y gobernanza.** En particular, se supone que la participación temprana puede incidir positivamente en el proceso posterior. Por otra parte, en los paisajes rurales y remotos suelen desarrollarse soluciones con lógicas comunitarias, mientras que en los entramados urbanos tienden a implementarse a nivel de hogares. Sería interesante ver cómo funcionan las primeras en otros contextos.

Reflexiones finales

Entre las principales discusiones abordadas en este mapeo de soluciones, está la que remite al desafío de la adopción de las tecnologías por parte de los participantes, destinatarios o usuarios finales. Sin embargo, este reto también puede verse desde otro punto de vista, donde el foco no está exclusivamente en el cambio de comportamiento de las personas o las comunidades. Esta alternativa supone incorporar —al diseño mismo de las soluciones— la intención de que estas se vuelvan **adaptables de acuerdo con procesos participativos y contextualizados** (en función de necesidades percibidas, ecosistemas, etc.). La subestimación de estos procesos puede llevar a pensar a las tecnologías como soluciones en sí mismas, pero no siempre se da así en la práctica. Tal como se viene sosteniendo, las narrativas, los hábitos, los valores culturales, las competencias adquiridas, las actividades económicas predominantes y los modelos de organización social o gobernanza, entre otras cuestiones, son igualmente importantes y convierten (o no) a las propuestas en soluciones apropiadas que mejoran la calidad de vida de quienes sufren de la escasez de energía.

La implementación de proyectos territoriales de energías renovables también requiere la consideración de procesos —no necesariamente lineales— que pueden prolongarse en el tiempo, en concordancia con las instancias de co-creación, co-diseño, co-construcción u otros enfoques participativos, etc. También es importante reconocer (y, por ende, planificar de antemano) que **los proyectos no necesariamente terminan con la instalación de artefactos o tecnologías**. Por el contrario, ese hito muchas veces solo representa el **comienzo de un camino lleno de desafíos** que incluyen desde el acompañamiento, la reparación de los artefactos o el almacenamiento de la energía hasta los procesos asociativos o los vinculados con la sostenibilidad económica, entre otros. Además, este tipo de procesos también suelen contar con elementos innovadores en la medida



Litro de Luz

EcoAndina

Biodigestor en "Los Pinos"

500 RPM

EcoAndina

que **introducen novedades a partir de elementos existentes**, como la incorporación de la circularidad de los materiales en el desarrollo de tecnologías; recuperan saberes que, en términos generales, se habían dejado a un lado, o bien, propician modos contextualizados de organización social.

Otro punto importante refiere a la **conformación de grupos de trabajo que no estén circunscriptos a un tipo específico de especialistas**. Una y otra vez se distingue la necesidad de armar equipos con enfoques interdisciplinarios —que incluyan tanto los saberes técnicos vinculados a las tecnologías (nuevas u otras que fueron relegadas) como otros especializados en salud, perspectiva de género, economía social, abordajes de gestión e investigación participativa, etc.— que valoren, a su vez, la pluralidad de voces y experiencias que las personas de las comunidades puedan traer consigo para que las soluciones funcionen. Más allá de la interdisciplinariedad, el hecho de que una persona venga con conocimientos específicos también supone la posibilidad de aprender sobre otras aristas del mismo problema. Por otra parte, los aprendizajes vinculados con las energías renovables pueden convertirse en una **oportunidad para promover empleos verdes** que serán clave para afrontar los desafíos de la crisis climática y la transición energética.

En definitiva, **la energía representa un problema complejo, integral y acuciante que atraviesa la sociedad contemporánea por múltiples motivos**: la necesidad de invertir en infraestructura que demanda grandes capitales, las discusiones vinculadas a las tarifas que pagan los usuarios y los retos derivados de la transición energética en un contexto de crisis climática, entre tantos otros. Ahora bien, **este mapeo de soluciones de energías renovables pretendió contribuir con la sistematización y el reconocimiento de ciertos actores y experiencias nacionales con lógicas descentralizadas con potencial para ser replicadas y así acelerar el desarrollo mediante intervenciones de menor escala y de manera simultánea en distintos puntos**. En la misma línea, también emerge el **desafío de la escalabilidad** de las iniciativas territoriales y la consecuente búsqueda de incentivos para favorecer su crecimiento. En este sentido, los aprendizajes y las experiencias capturadas en este documento procuran favorecer la identificación de lecciones aprendidas y enfoques capaces de **promover el desarrollo sostenible** de las comunidades más aisladas y en situación de vulnerabilidad, aprovechando las fuentes ya disponibles que ofrece la naturaleza.



Bibliografía

Arancio, J. C. (2021). Fabricaciones desde el diálogo: Hardware científico abierto y democratización de la producción de conocimiento en la 'periferia'. Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, 352. Disponible en: <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/3109>

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (2016, 10 de agosto). Calefones solares de manual. Disponible en: <https://www.conicet.gov.ar/calefones-solares-de-manual/>

Delugan, M. y Torres, L. (1996). Situación social del pueblo de Ñacuñán. Reserva MAB. Multequina, (5), 111-115.

Economic and Social Commission for Asia and the Pacific [ESCAP], (2012). Fact Sheet 14. Decentralized energy system. Disponible en: <https://www.unescap.org/sites/default/files/14.%20FS-Decentralized-energy-system.pdf>

Garrido, S. M., Lalouf, A. y Moreira, A. J. (2013). Implementación de energías renovables como estrategia para modificar la matriz energética en Argentina. De las políticas puntuales a las soluciones sistémicas. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente; 17 pp. 12.35-12.41.

Habitat for Humanity (23 de noviembre, 2022). Energy poverty: effects on development society and environment. Disponible en: <https://www.habitat.org/emea/about/what-we-do/residential-energy-efficiency-households/energy-poverty>

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2 de julio de 2018). Unidad demostrativa de producción de biogas en Los Pinos: un ejemplo de sinergia academia- sociedad- gobierno. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/unidad-demostrativa-de-produccion-de-biogas-en-los-pinos-un-ejemplo-de-sinergia-academia-sociedad-gobierno>

Luna, N. (2017, 16 noviembre). Energía cooperativa. Universidad Nacional de San Martín. Disponible en: <https://www.unsam.edu.ar/tss/energia-cooperativa/>

Pereyra, H. Comunicación personal, 31 de agosto, 2022.

Placco C., Sánchez B., Figueroa O., Saravia L., Gil M., Suligoy H. y Gea M. (2007) Lavadero comunitario con agua caliente a partir de energía solar para la comunidad de Las Capillas. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente Vol 11, pp. 1241-1246. URI: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/93518>

Ravindran, S. (2020). How DIY technologies are democratizing science. Nature, 587(7834), 509-512.

Sandeep Ravindran. (2020, 17 de noviembre). How DIY technologies are democratizing science. Nature. Disponible en : <https://www.nature.com/articles/d41586-020-03193-5>

Terra Fundación (2012, 12 de enero). El kiosko solar. Disponible en: <https://www.terra.org/categorias/articulos/el-kiosko-solar>

Walker, G. y Devine-Wright, P. (2008). Community renewable energy: What should it mean? Energy Policy, 36(2), 497-500. DOI: 10.1016/j.enpol.2007.10.019

Wiener, J. R. (2006). Sharing potential and the potential for sharing: open source licensing as legal and economic modality for the dissemination of renewable energy technology. Georgetown International Environmental Law Review, 18(2), 277-304.

World Economic Forum (2 de julio, 2021). How to end energy poverty and reach net-zero emissions. Disponible en: <https://www.weforum.org/agenda/2021/07/how-to-end-energy-poverty-net-zero-emissions/>

World Economic Forum (4 de diciembre, 2022). Why energy poverty is the real energy crisis. Disponible en: https://www.weforum.org/agenda/2015/03/why-energy-poverty-is-the-real-energy-crisis/?DAG=3&gclid=Cj0KCQiAyracBhDoARIsACGFcS5c6oNEK9UVzw-Cq799Zfp4FEoUoIS0MIsh-BejRyvVgyeFQRck5Yz8aAsRKEALw_wcB

World Economic Forum (8 de abril, 2021). How affordable clean energy solutions can tackle energy poverty. Disponible en: https://www.weforum.org/agenda/2021/04/affordable-clean-energy-solutions-can-tackle-energy-poverty/?DAG=3&gclid=Cj0KCQiAyracBhDoARIsACGFcS7OUNo7ylw7JmRKBN_xmmeHMZqdcTRQVzilA-b3ez9Wt-Ehg8sgtllkaApLqEALw_wcB

World Health Organization. (2016) Burning opportunity: clean household energy for health, sustainable development, and wellbeing of women and children. World Health Organization. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/204717>

Zelenika, I. y Pearce, J. M. (2014). Innovation through collaboration: scaling up solutions for sustainable development. Environment, Development and Sustainability, 16(6), 1299-1316. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10668-014-9528-7>

Equipo

PNUD ARGENTINA

Claudio Tomasi
Representante Residente

Valentín González León
Representante Adjunto

CO_LAB

María Verónica Moreno
Jefa de Mapeo de Soluciones
Laboratorio de Aceleración

Lorena Moscovich
Jefa de Experimentación
Laboratorio de Aceleración

SOBRE ESTE INFORME

Escribieron este informe
María Verónica Moreno,
Martina Cuesta García, Julieta
Mulki y Lorena Moscovich.

DISEÑO GRÁFICO

Brandcrew

EDICIÓN Y TRADUCCIÓN

Exegesis

[f](#) [i](#) [t](#) [@PNUDArgentina](#) [#CoLabAR](#) [#AcceleratorLabs](#) equipo.lab.argentina@undp.org

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2023
Esmeralda 130, 13 piso (C1035ABD) Buenos Aires, Argentina
www.ar.undp.org

Las ideas expresadas en esta publicación no necesariamente representan las opiniones del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), otras agencias del Sistema de Naciones Unidas (ONU) o de los Estados miembros de la ONU. Esta publicación puede ser utilizada libremente para propósitos no comerciales y de uso justo. Cualquier otro uso debe ser autorizado de manera escrita por PNUD, previa presentación de una solicitud de permiso escrita. Todo uso del contenido, en su totalidad o por partes, en copias impresas o electrónicas, e inclusive en cualquier forma de visualización en línea, deberá incluir la atribución y/o reconocimiento al PNUD, por su publicación original. El trabajo es una publicación realizada por el Laboratorio de Aceleración (Co_Lab) del PNUD en Argentina.

ISBN: 978-631-90261-0-8

Co_
Lab



Argentina
laboratorio
de aceleración