

Catálogo de soluciones para garantizar el ACCESO SEGURO A ENERGÍA.



Este manual pertenece al compendio de documentos elaborados para el artículo *“UNA INTRODUCCIÓN A LA MITIGACIÓN DE LAS VULNERABILIDADES ANTE EL COVID-19 EN CONTEXTOS DE PRECARIEDAD DE AMERICA LATINA. PROPUESTAS DESDE LA HABITABILIDAD BÁSICA”* elaborado por Adela Salas Ruiz y Lidia Fernández García, del ICHaB-ETSAM, para la publicación *“LA MITIGACIÓN DEL IMPACTO DEL COVID-19 EN CONTEXTOS DE PRECARIEDAD Posibles medidas desde la perspectiva de la Habitabilidad Básica”*. Del ICHaB – ETSAM para el “Grupo COVID-19 y Precariedad

Autoras: MSc. Ing. Andrea A. Eras-Almeida ¹ y Mtra. Arq. Belén Olaya García ²

¹Instituto de Energía Solar, ETSI Telecomunicación. UPM.

²Grupo de Trabajo Vivienda Ecotecnológica (VIVE). IIES-UNAM.

Coordinación: Adela Salas Ruíz y Lidia Fernández García. ICHaB – ETSAM

Imagen portada: Lisa Hillerbrand Martín. ICHaB – ETSAM

Junio 2020. Madrid

ICHaB - ETSAM.

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

Universidad Politécnica de Madrid.

INTRODUCCIÓN	Pág.3
ENERGÍA ELÉCTRICA: SOLUCIONES EN VIVIENDA	
▪ Iluminación interior diurna: litro de luz.	Pág.4
▪ Iluminación interior nocturna. Pico lámparas	Pág.5
▪ Kits Solares	Pág.6
▪ Sistemas Fotovoltaicos de Tercera Generación (3G-SHSs)	Pág.7
▪ Sistemas Fotovoltaicos de Segunda Generación (2G-SHSs)	Pág.8
ENERGÍA ELÉCTRICA: SOLUCIONES EN ESPACIO PÚBLICO	
▪ Iluminación en el espacio público. Luminarias LED	Pág.9
COCCIÓN EFICIENTE	
▪ Criterios de identificación de la tecnología	Pág.10
▪ Estufa o cocina solar Sol-Ila	Pág.11
▪ Estufa o cocina solar dos Niniratarakua Tsimani “Cs2”	Pág.12
▪ Estufa o cocina mejorada de leña Patsari	Pág.13
▪ Estufa o cocina mejorada de leña Inkawasi	Pág.14
REFERENCIAS	Pág.15

En la actualidad, el acceso a la energía para el desarrollo de las actividades cotidianas es una necesidad cada vez más evidente a todos los niveles. Las medidas impuestas de limitación de movimiento y aislamiento domiciliario para reducir los contagios de COVID-19 están provocando una mayor dependencia de suministro energético, aumentando demanda eléctrica y energética en las viviendas debido al aumento del tiempo de la estancia en ellas. En estas condiciones, el acceso a la energía está relacionado con la iluminación, la alimentación, la educación o las comunicaciones; todas cuestiones cruciales en el momento de emergencia que vivimos. La brecha existente de desigualdad entre la población según el acceso a energía se incrementa, agravando el problema.

En este manual se incluyen algunas de las posibles soluciones de bajo coste para asegurar un suministro energético mínimo que permita desarrollar las actividades cotidianas con dependencia energética en la vivienda. Si bien se considera crucial asegurar el abastecimiento de energía eléctrica a los equipamientos sanitarios o los centros de primera necesidad, la recopilación de esas soluciones no es objeto de este manual.

Cerca de 840 millones de personas no tienen acceso a energía eléctrica en todo el mundo, de las cuales 12 millones se ubican en América Latina. Muchas de estas personas viven en zonas de gran complejidad geográfica lo que hace casi inviable la extensión de red eléctrica. Es por esto que este manual selecciona tecnologías “off-grid” como una alternativa para garantizar el acceso a la electricidad. Las tecnologías seleccionadas han sido utilizadas previamente en entornos de bajos recursos económicos con gran éxito y su implementación puede ser mucho más ágil y económica comparada con la extensión de red. Se trata de unas posibles soluciones que no son excluyentes a otras que pudieran existir en el mercado.

A nivel mundial, casi tres mil millones de personas aún dependen de fuentes de energía primaria (como la leña), la cual agrava los problemas respiratorios que provoca la infección de COVID-19 debido a los altos niveles de humos que emite. La contaminación intradomiciliaria aumenta la susceptibilidad a infecciones respiratorias como la neumonía y agrava otras enfermedades como el asma, lo que a su vez puede conducir a peores resultados después de una infección por COVID-19. En este manual también se incluyen algunas soluciones de cocinas eficientes que han sido probadas en contextos rurales o de alta vulnerabilidad económica.

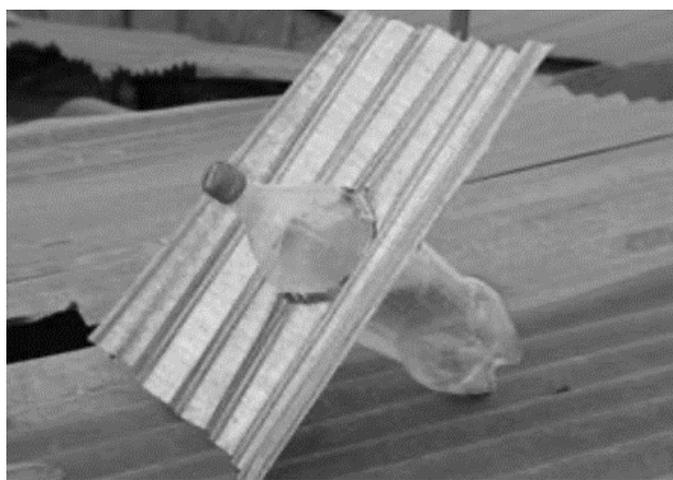
Por último, es importante señalar que este manual se recoge, de forma altruista, una información que esperamos sea útil para aquellas entidades a las cuales les compete la gestión de esta emergencia en entornos de precariedad Latinoamericanos. Lógicamente, cada una de las medidas debe contextualizarse y adaptarse a cada una de las situaciones que dichas entidades manejen. Nadie mejor que ellas conocen la realidad de dichos contextos. No pretendemos con este manual imponer, un modelo único; tan sólo ofrecer, desde nuestra experiencia como profesionales dentro de la Habitabilidad Básica (no somos sanitarios), unas posibles soluciones para mitigar los efectos del COVID-19 entre la población más vulnerable.

En ese sentido, nuestro objetivo siempre será la lucha incansable por la ¡Habitabilidad Básica universal!

Lidia Fernández y Adela Salas, en representación del ICHaB-ETSAM

ILUMINACIÓN INTERIOR DIURNA: LITRO DE LUZ. Un Litro de Luz¹ es una solución que proporciona luz diurna pasiva en el interior de las viviendas (Fig. 1) y también luces nocturnas solares tales como linternas, luminarias en las viviendas y farolas (ver Fig. 6b). Para las viviendas, la lámpara solar de botella (Fig. 1 a) es un dispositivo sencillo, de bajo coste y que al mismo tiempo tiene un impacto positivo sobre el medio ambiente, fomentando el reciclaje de botellas de plástico. Para brindar iluminación, se llena una botella plástica con 1 litro de agua mezclada con 10 ml de cloro. Una vez hecha la mezcla, esta botella se adhiere a un pequeño recorte de plancha de zinc (22 x 25 cm) para ser adaptado al techo de la vivienda con pegamento industrial. La instalación requiere hacer un orificio de la anchura aproximada de la botella y orificios tanto en el recorte como en el techo. Esta solución es recomendada para viviendas con techo de zinc pero no excluye a que pueda ser adaptada a otro tipo de superficies (Fig. 1 b). La botella refleja los rayos solares e ilumina la habitación, siendo equivalente a una bombilla de 50 Watts. Esta propuesta puede llegar a tener una vida útil de 10 años.

Esta solución solo puede ser aplicadas en viviendas de un solo piso o bien, si se trata de viviendas con más de un piso, en el último de ellos. La solución permite aumentar la luz interior en aquellas viviendas en las que no sea posible abrir en las paredes huecos de ventanas al exterior mejorando el confort interior intradomiciliario.



(a)



(b)

Fig. 1. Botellas plásticas que iluminan: Instalación en una vivienda de Colombia (Inspimundo, 2014)

¹ Para más información sobre el proyecto: <https://www.world-habitat.org/wp-content/uploads/2016/11/A4-Liter-of-Lite-Report-Oct16-Esp-v2.pdf>
ICHaB – ETSAM

ILUMINACIÓN INTERIOR NOCTURNA. PICO LÁMPARAS. En la escalera universal del acceso a la electricidad, el nivel TIER 1 agrupa a aquellas familias que tienen acceso, al menos a, servicios básicos de electricidad de iluminación y carga celular. Existe gran variedad de soluciones en el mercado. Los precios también varían respecto de la tecnología empleada, marca, calidad y vida útil del equipo. Desde la perspectiva de asentamientos precarios, con la introducción inmediata de estos sistemas se garantiza la iluminación interior de la vivienda en la noche para que las personas que habitan en ella puedan realizar tareas cotidianas. Es especialmente relevante en este punto aumentar las horas efectivas dentro de la vivienda para los estudiantes que deben realizar sus tareas de estudio y que normalmente utilizan las horas de la noche para hacerlas ya que cuando hay luz diurna pueden tener a su cargo otro tipo de actividades.

Para estos casos, se presenta una solución en la que se combina un pequeño panel solar, batería y típicamente lámparas LED (tecnología más eficiente y de bajo consumo eléctrico) (Fig. 2). Existen soluciones que también incluyen carga de celular (aunque el número de cargas suele ser limitado). Su potencia es varía entre 1 y 5 W y el precio puede variar entre 20 y 60 USD en el mercado.

Para más información puede consultar en: (<https://pharecircus.org/phare-partners-with-kamworks/>)

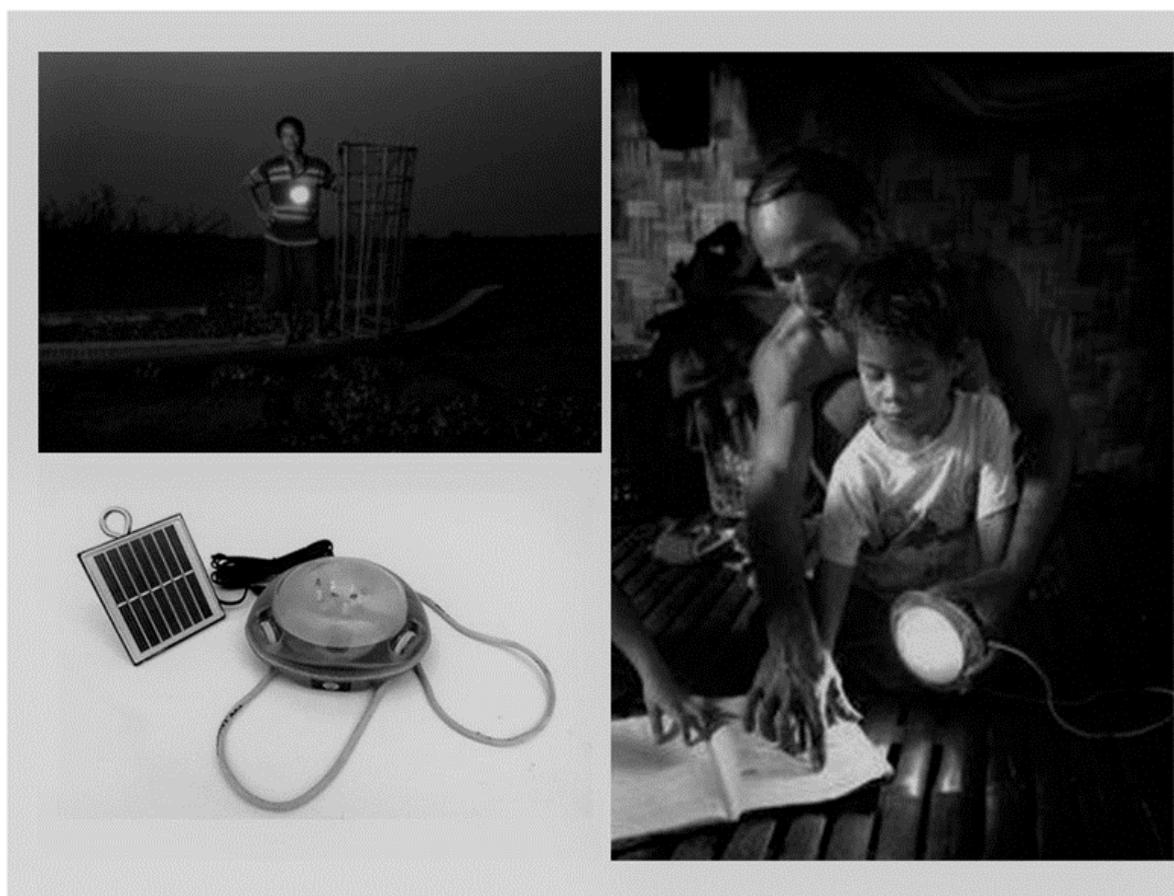


Fig. 2. Lámpara solar recargable para iluminación. (The Cambodian Circus, 2014)

KITS SOLARES. El acceso a energía en la vivienda no solo tiene que ver con la iluminación interior, sino que también está muy relacionado en la crisis del COVID-19 con el acceso a la información (Televisión, Radio Internet) y el acceso a la educación. Por un lado, en situaciones de emergencia es necesario estar informado sobre las noticias que van sucediendo y para ello tener servicio eléctrico es imprescindible. Por otro lado, debido a las medidas de confinamiento social, los infantes no pueden ir a sus centros educativos por lo que en muchos casos se está dando la formación por radio. Por lo tanto, como mínimo en todas las unidades familiares y en esta situación especial, es imprescindible contar al menos con una radio.

Se propone una tecnología con unas prestaciones muy básicas (TIER 1 de la escalera de la energía) que, además de poder ser una iluminación portátil (linterna), tiene la posibilidad de cargar un celular y pueden incluir el uso de una pequeña radio (Fig. 3). Se trata de un sistema que incluye una placa fotovoltaica y que tiene una potencia promedio de 10 Wp. Su precio puede variar entre 30 y 80 USD en el mercado dependiendo del contexto.

El reparto de este tipo de dispositivos entre la población más vulnerable y sin acceso a otras vías de comunicación debería ser imperativo hasta que dure la emergencia.

Diferentes opciones de esta tecnología pueden consultarse en: <https://www.lightingglobal.org/>

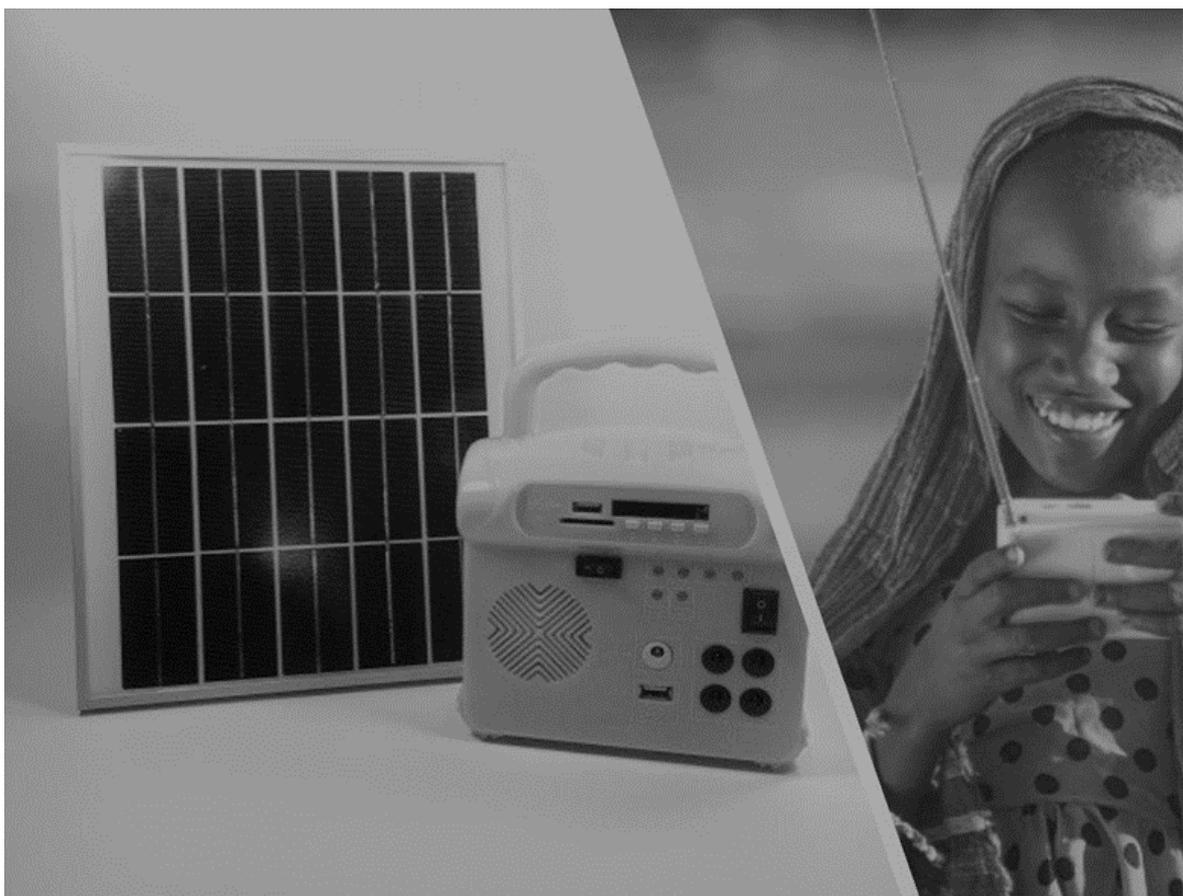


Fig. 3. Kit solar de 10 W para puntos de luz y una radio pequeña. (Fotografía: GRID ELECTRIC y HK EBST)

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE TERCERA GENERACIÓN (3G-SHSs). SHS significa sistemas solares domésticos. Estos sistemas dan servicio en el nivel TIER 2 de la escalera de acceso a la energía, por lo que sus prestaciones son un poco más amplias y permiten la conexión de varios dispositivos simultáneamente. Se recomienda este tipo de sistemas para casos de familias cuyo nivel de aislamiento en términos energéticos sea elevado y esta situación no vaya a cambiar en el medio plazo de tiempo.

Los 3G-SHSs (Fig. 4) están conformados por una placa fotovoltaica de entre 20 y 50 Wp, un sistema de almacenamiento de energía (baterías de litio) y electrónica asociada permitiendo monitorizar los sistemas en caso de que la introducción de estos sistemas pueda llevarse a cabo a gran escala. Permite conectar tres puntos de luz (tres luminarias/bombillas LED), un televisor con un DVD incorporado de 11 W y un cargador de teléfono móvil de 3 W con un conector USB. El sistema es de fácil instalación, lo que significa que incluso los usuarios pueden instalar el sistema sin necesidad de contar con conocimientos técnicos especializados.

El costo total puede variar entre 350 y 650 USD, por lo que se considera un sistema que no solo soluciona sólo el problema del acceso a la energía en el momento concreto de la crisis sanitaria, sino que la inversión permitirá asegurar dicho acceso en los años siguientes.

Diferentes opciones de esta tecnología pueden consultarse en: <https://www.lightingglobal.org>

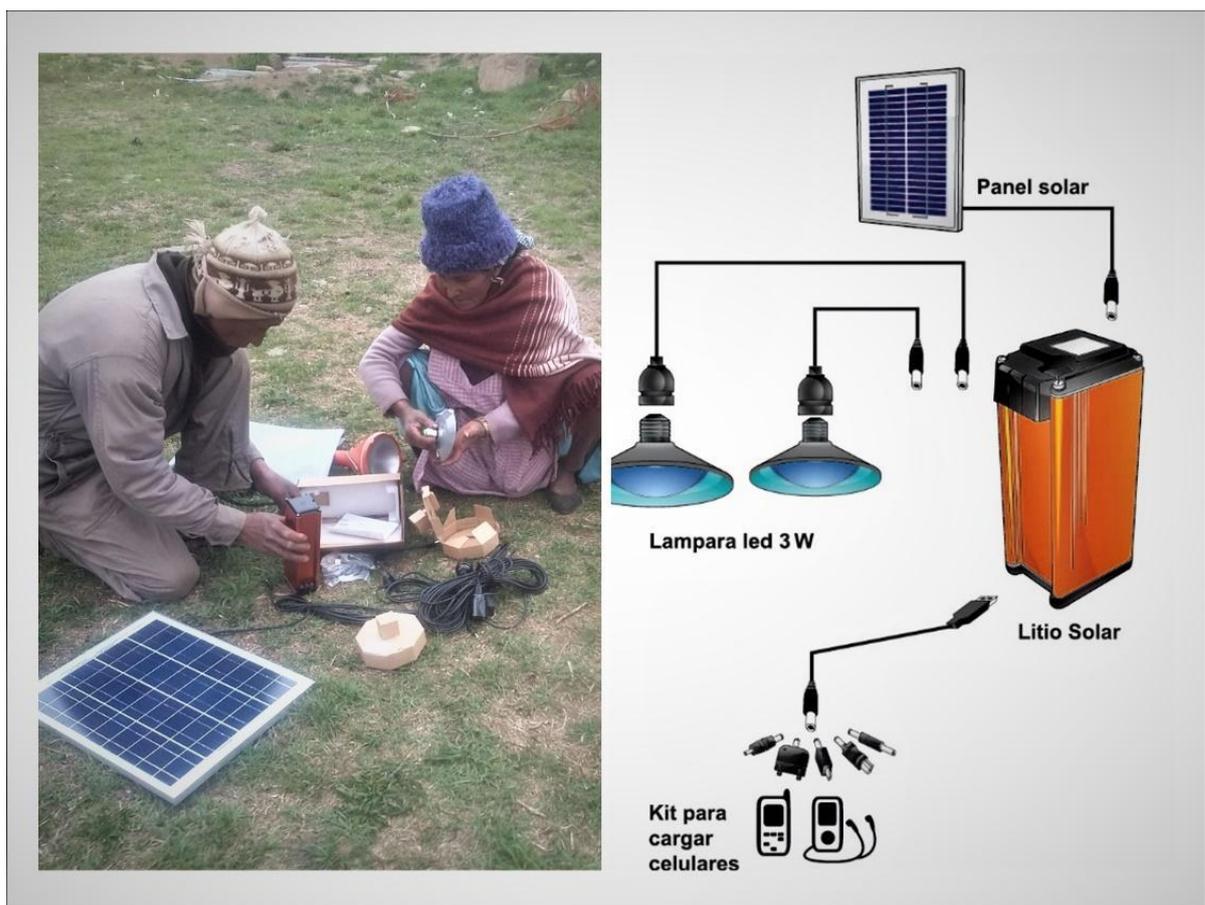


Fig. 4. Sistema Fotovoltaico de Tercera Generación, Bolivia (ENERGÉTICA, 2017)

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE SEGUNDA GENERACIÓN (2G-SHSs). Considerando la escalera de acceso a la energía nombrada anteriormente, este tipo de sistemas también se ubicaría en el TIER 2 pero cuenta con mayores prestaciones que los 3G-SHSs explicados en el apartado anterior. La instalación de este tipo de sistemas requiere de conocimientos técnicos especializados lo que limita la participación de las personas beneficiarias en esta tarea y también su capacidad de implantación en ciertos contextos.

Los 2G-SHSs (Fig. 5) incluyen una placa solar de entre 50 – 80 Wp, un sistema de almacenamiento con baterías de plomo ácido, y cubren al menos tres puntos de luz (3 h / día), una radio de 8 W (8 h / día), un televisor y un DVD de 27 W (3 h / día) y un teléfono móvil de 6 W una vez al día (2 h / día).

El precio de estos sistemas puede llegar a un valor de aproximadamente 1000 USD, sin embargo, la innovación constante del sector fotovoltaico hace que se pueden encontrar opciones con las mismas prestaciones a mejor coste. Su instalación se recomienda en el caso de que en el contexto local existan empresas (públicas y/o privadas) o asociaciones comunitarias que sean capaces de garantizar el mantenimiento de los sistemas.

Diferentes opciones de esta tecnología pueden consultarse en: <https://www.lightingglobal.org/>



Fig. 5. Sistema Fotovoltaico de Segunda Generación, Cajamarca, Perú (Fotografía: Miguel A. Egido Aguilera.)

LUMINACIÓN EN EL ESPACIO PÚBLICO. LUMINARIAS LED. La iluminación en el espacio público es un aspecto clave en la sensación de seguridad de un asentamiento. La falta del alumbrado público mínimo provoca que fundamentalmente, las mujeres y los niños se vean expuestos a peligros de delincuencia o violencia física y sexual en horas del día en las cuales no hay luz del sol. Esto hace imprescindible que los asentamientos cuenten con una mínima infraestructura de alumbrado público que permita a las personas desplazarse de forma segura por el asentamiento en las horas nocturnas. Si bien en el contexto de la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19, las autoridades sanitarias piden a la población que reduzcan al máximo sus salidas y que limiten sus movimientos en el espacio público, existen una serie de situaciones o necesidades que hacen indispensable la salida aun siendo en horario nocturno. Este puede ser el caso, por ejemplo, de traslados a centros sanitarios de urgencia. Es precisamente en estos casos de extrema vulnerabilidad y urgencia cuando más necesario se hace sentirnos seguros en el espacio público.

Para este tipo de casos se propone instalar luminarias que aumenten la visibilidad en el espacio público. Existen soluciones muy diversas en el mercado para brindar iluminación en los espacios públicos sin necesidad de que la luminaria tenga que estar conectada a la red de abastecimiento de energía eléctrica. Ello permite que su instalación sea más inmediata, como solución a corto plazo. Por citar un ejemplo, estos sistemas están compuestos por luminarias LED (164 lúmenes/Watt), un panel solar 50 Wp, y una batería de 120 Wh. La altura de la luminaria puede estar entre 3 a 5 m (Fig. 6 a). Otro ejemplo podría ser las luminarias públicas diseñadas por el proyecto Litro de Luz², en las cuales se mejoró la solución de la botella solar (descrita anteriormente) incorporando en el dispositivo lámparas LED (1-2 watt), paneles micro-solares y baterías (Fig. 6b). Estas luminarias pueden ofrecer a los residentes otras 10 horas de luz durante la noche.



(a)



(b)



Fig. 6. Alumbrado público solar, Etiopía (Fotografía: Andrea Eras Almeida) (a); Luminarias diseñadas por Litro de Luz.

(Fotografía: Liter of Light Project)

² Para más información sobre el proyecto: <https://www.world-habitat.org/wp-content/uploads/2016/11/A4-Liter-of-Lite-Report-Oct16-Esp-v2.pdf>

La combustión de la leña de cocinado provoca humos dañinos para la salud que se acumulan en las viviendas provocando problemas cardiorrespiratorios a las personas que habitan en ellas, fundamentalmente a las mujeres, ancianos y niños, que pueden verse agravados por la infección del COVID-19. Sin embargo, las mujeres están más expuesta ya que son las personas del hogar con mayores cargas de dependencia y las encargadas de realizar las labores diarias domésticas que les obligan a salir a la calle rompiendo el confinamiento y exponiéndose al riesgo de contagio.

CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA. Existen diferentes tecnologías que permiten que el acceso a la cocción sea eficiente. Dependiendo del contexto la selección de la tecnología será una u otra. El siguiente cuestionario propone una serie de preguntas que permitan definir la tecnología más apropiada.

COCINA SOLAR

¿Se encuentra ubicada la vivienda en un lugar donde normalmente no llueva?	SÍ / NO
¿La vivienda cuenta con un espacio exterior con luz solar directa durante 8 horas al día sin uso?	SÍ / NO
¿El espacio exterior de la vivienda cuenta con un lugar en el que no incida el viento fuerte?	SÍ / NO
¿El espacio exterior puede protegerse para que los animales no puedan acceder a ese espacio?	SÍ / NO
¿Las medidas de confinamiento existentes impiden la salida para obtener combustible?	SÍ / NO

TOTAL de respuestas positivas

Índice de pertinencia de utilización de cocina solar: (5: alto 3: moderado 2-0: muy bajo)

ESTUFA MEJORADA DE LEÑA

¿Existe posibilidad de cocinar en el exterior de la vivienda?	SÍ / NO
¿En el interior de la vivienda se cuenta con una superficie aproximada de 1 m x 1m disponible para la instalación de la estufa?	SÍ / NO
¿El espacio disponible está cerca del lugar de consumo de alimentos?	SÍ / NO
¿El espacio disponible tiene alguna pared que esté en contacto con el exterior para poder instalar ahí el sistema de salida de humos?	SÍ / NO
¿Existe la posibilidad de abastecerse de leña durante el confinamiento?	SÍ / NO
¿La población acepta la instalación permanente de la cocina?	SÍ / NO

TOTAL

Índice de pertinencia de utilización de cocina mejorada: (6: alto 4: moderado 3-0: muy bajo)

ESTUFA O COCINA SOLAR SOL-LLA. La estufa solar es una solución de muy bajo coste que permite que los alimentos se cocinen usando el sol como combustible (Fig. 7a). Para poder utilizar esta tecnología es necesario que la vivienda cuente con un espacio al aire libre, bien iluminado y en un contexto climático en el cual haya muchas horas de sol al día. La cocina debe situarse en un lugar de la vivienda que esté protegido de vientos fuertes y en el cual la comida esté protegida de cualquier peligro sin que animales puedan entrar en contacto con ella.

Al reflejar el sol en los paneles se alcanzan temperaturas altas de forma rápida lo cual permite el cocinado de los alimentos. Según experiencias anteriores, los tiempos para cocinar los alimentos pueden variar desde 1 hora, para cocinar huevos o vegetales, hasta 8 horas, para cocinar asados muy grandes o estofados. Esta estufa está formada por un panel reflector, una olla, una bolsa de plástico.

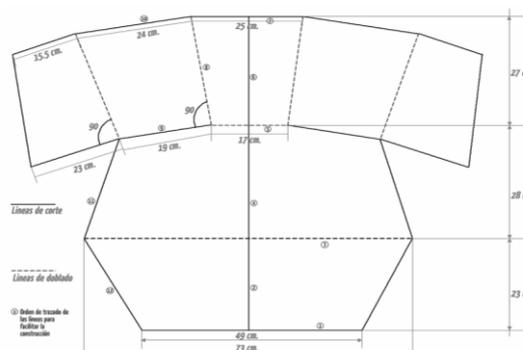
Se trata de una tecnología cuyo coste total sería de 10 USD, por lo que puede ser una solución para implementar de forma inmediata en aquellas viviendas cuyo ambiente interior esté muy contaminado y cuenten con un lugar exterior que cumpla los requisitos descritos anteriormente. En el contexto de la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19, esta tecnología puede ser también un gran aporte para aquellas personas que dependen del uso de la leña para el cocinado ya que las medidas de confinamiento le impiden poder ir a buscar el combustible. Esta tecnología, al utilizar la luz solar como energía de cocinado, soluciona el problema del abastecimiento de combustible, reduciendo sus salidas en busca de provisiones y por lo tanto reduciendo su exposición al contagio del COVID-19

Si se quiere obtener más información, acerca del método de cocinado de alimentos o consultar el manual de construcción completo visitar el enlace:

<http://ecotec.unam.mx/Ecotec/wp-content/uploads/Manual-para-construir-Estufa-Solar.pdf>



(a)



(b)

Fig. 7. Estufa solar casera Sol-lla montada (a) y planos para su construcción (b) (Gstriatum, s.f.)

ESTUFA O COCINA SOLAR DOS NINIRATARAKUA TSIMANI “CS2”. La cocina solar CS2 (Fig. 8) es un aparato que capta, concentra y aprovecha la energía solar mediante parábolas compuestas y distribuidas en forma de revolución (de manera circular). Esta versión permite reorientar el dispositivo para aprovechar de mejor manera la energía captada (González y Corral. 2012).

Para poder utilizar esta tecnología es necesario que la vivienda cuente con un espacio al aire libre, bien iluminado y en un contexto climático en el cual haya muchas horas de sol al día. La cocina debe situarse en un lugar de la vivienda que esté protegido de vientos fuertes y en el cual podamos asegurar que la comida esté protegida de cualquier peligro sin que animales puedan entrar en contacto con ella.

Se trata de una tecnología un poco más compleja que la explicada en la página anterior, siendo su precio más elevado. Para su construcción se necesita lámina electro pulida de aluminio de calibre 30, una estructura metálica, perfiles tubulares y ruedas para permitir el giro, entre otras.

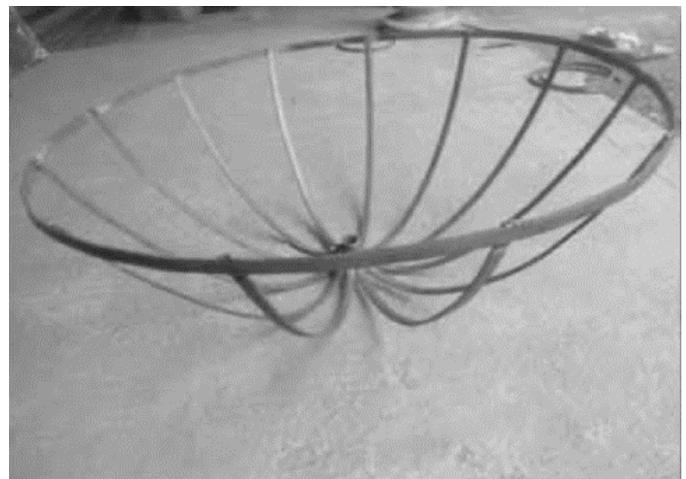
Se trata de un proceso de construcción fácilmente replicable por personas que regenten negocios o emprendimientos relacionados con la ferretería, herrería o albañilería. Por lo que puede ser una solución que facilite el acceso a la energía de cocinado reduciendo la contaminación interior de las viviendas que cuenten con espacios que cumplan los requisitos anteriormente mencionados. En el contexto de la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19, esta tecnología puede ser también un gran aporte para aquellas personas que dependen del uso de la leña para el cocinado ya que las medidas de confinamiento le impiden poder ir a buscar el combustible. Esta tecnología, al utilizar la luz solar como energía de cocinado, soluciona el problema del abastecimiento de combustible, reduciendo sus salidas en busca de provisiones y por lo tanto reduciendo su exposición al contagio del COVID-19.

Si se quiere obtener más información, acerca del método de cocinado de alimentos o consultar el manual de construcción completo visitar el enlace:

<http://ecotec.unam.mx/Ecotec/wp-content/uploads/Manual-para-construir-Estufa-Solar.pdf>



(a)



(b)

Fig. 8. Cocina Solar Dos Niniratarakua Tsimani “CS2” montada (a) y estructura de la parábola compuesta (b) (González y Corral. 2012)

ESTUFA O COCINA MEJORADA DE LEÑA PATSARI (GIRA, 2013). Las estufas mejoradas son dispositivos que aprovechan el calor liberado por la combustión de la leña para la cocción de alimentos. Son la alternativa al fogón tradicional ampliamente utilizado en zonas rurales para la cocción de alimentos, calefacción y calentamiento de agua. Su uso conlleva una reducción en la incidencia de enfermedades respiratorias debido a que el humo es expulsado de la vivienda a través de la chimenea (ECOTEC, 2014) lo cual es especialmente importante en el contexto de emergencia sanitaria provocada por el COVID-19.

La estufa Patsari (9), es una estufa mejorada que ha sido ampliamente diseminada por Latinoamérica. Su dimensión es de 105 x 10 cm. Se trata de una tecnología de bajo coste y fácil de construir sin tener conocimientos técnicos especializados en construcción y los materiales necesarios para su instalación son sencillos de encontrar. Para consultar el manual de construcción visitar el enlace <http://patsari.blogspot.com/p/manuales.html>. Debido a la situación actual del COVID-19, se recomienda introducir como mejora a la solución expuesta, la incorporación de acabados en la estufa y en las superficies de contacto de esa con otras paredes, que permitan que las superficies sean fácilmente lavables con cloro para así reducir el riesgo de contagio por COVID-19. Estos acabados pudieran ser azulejos cerámicos esmaltados o pinturas impermeables.

Esta tecnología puede ser incorporada en aquellas viviendas que necesariamente tengan que cocinar en el interior y en las cuales alguna de las paredes de la cocina tenga una salida hacia el exterior por donde la chimenea pueda sacar los humos generados en la combustión. En contexto de emergencia sanitaria provocado por el COVID-19 la instalación de esta tecnología tendrá no solo un impacto a corto plazo, sino que será una inversión que podrá rentabilizarse también en el largo plazo ya que la vida útil es mucho mayor que en el caso de las cocinas solares. Además, tienen mayor aceptación por parte de la población ya que reduce los tiempos de cocinado y mantiene la tradición cultural del cocinado con leña.

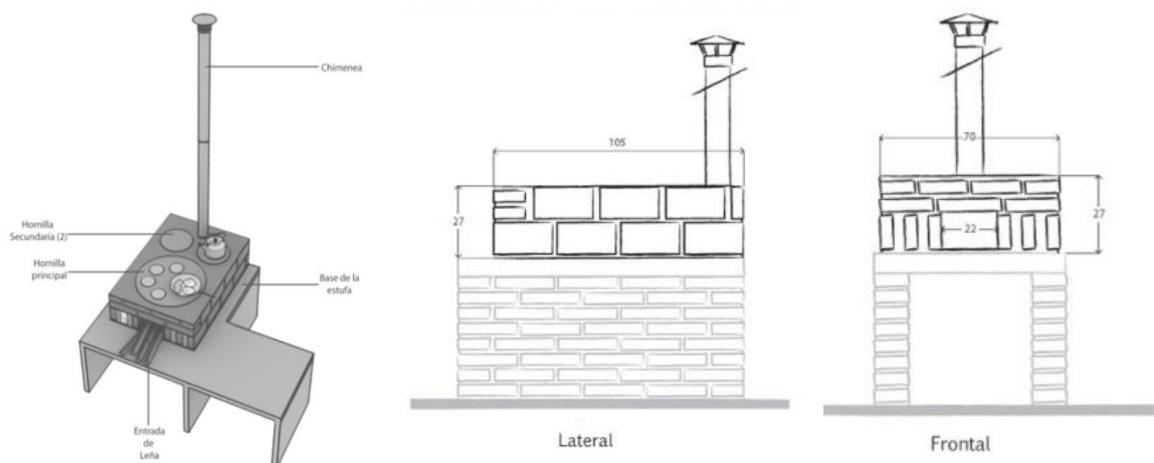


Fig. 9. Estufa Patsari (ECOTEC, 2014).

ESTUFA O COCINA MEJORADA DE LEÑA INKAWASI. Otro tipo de estufa mejorada que permite la combustión de leña sin generar ambientes intradomiciliarios nocivos para la salud es la Cocina INKAWASI (Fig. 10). Para el contexto de emergencia sanitaria provocado por el COVID-19, este tipo de cocina tiene las mismas ventajas que presenta la solución anterior (Fig. 9). La principal diferencia entre ambas son las dimensiones y los utilitarios finales de cocción.

La Cocina INKAWASI es una estufa mejorada que permite un método más seguro para el cocinado ya que expulsa el humo a través de una chimenea hacia el exterior del espacio destinado a cocinar. Tiene una dimensión de 120 x 60 cm. Cuenta con una cámara de combustión tipo Rocket (en forma de cohete) a base de materiales aislantes de origen local, como son adobes de barro mejorado y ladrillos pandereta. Estas cámaras tienen, en la parte frontal, una entrada para el suministro de leña, donde se coloca la rejilla móvil para la remoción de cenizas y la oxigenación de la zona de combustión. Las ollas están sumergidas en las hornillas para incrementar el área de transferencia de calor. Las hornillas y la chimenea están comunicadas a través de conductos de acero galvanizado que expulsan hacia el exterior los humos.

Se trata de una tecnología de bajo coste y fácil de construir sin tener conocimientos técnicos especializados en construcción y los materiales necesarios para su instalación son sencillos de encontrar. Para consultar el manual de construcción visitar el enlace <https://www.slideshare.net/jeremiasacevedocerna/manual-construccion-cocinas-pichqa-3-hornillas>

Al igual que en el caso anterior, la cocina Inkawasi puede incorporarse en domicilios cuyo espacio para cocinar sea interior y cuente con una salida de humos, o donde la adecuación de una chimenea sea factible. Este tipo de solución permitirá mitigar el impacto negativo del COVID-19 a corto plazo, y además, favorecerá el bienestar de las personas en el largo plazo, rentabilizando también la inversión asociada. La aceptación de esta cocina por parte de la población es exitosa ya que reduce el tiempo dedicado al cocinado y mantiene la tradición de cocción con leña.

Además de este modelo, existen otros certificados que pueden consultarse en el 'Catálogo de cocinas del Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción de Perú.

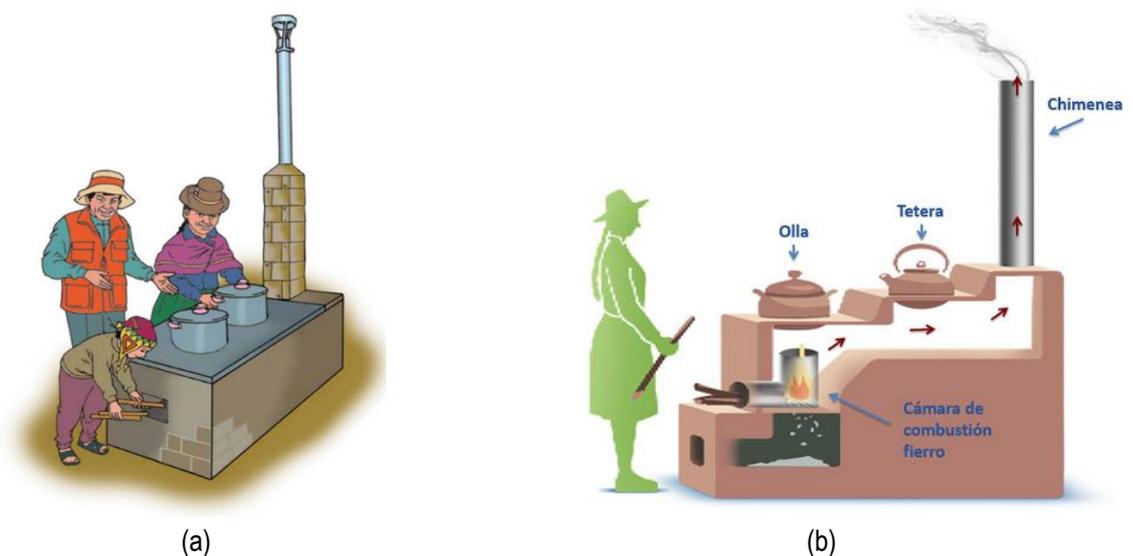


Fig. 10. Cocina mejorada Inkawasi (ENDEV, MDIS & FONCODES, 2017) (a) y corte lateral interior de la estufa mejorada (web sembrando.org)(b)

Bawumia, S. and Van der Lans, D. (2020) COVID-19, air pollution and cooking: a deadly connection. Available at: <https://news.trust.org/item/20200415095636-jhr36> (Accessed: 14 May 2020).

Bhatia, M. and Angelou, N. (2015) Beyond Connections: Energy Access Redefined. Washington, DC: Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), World Bank. Available at: [http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/Topics/Energy and Extract/Beyond_Connections_Energy_Access_Redefined_Exec_ESMAP_2015.pdf](http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/Topics/Energy%20and%20Extract/Beyond_Connections_Energy_Access_Redefined_Exec_ESMAP_2015.pdf).

Couture, T. et al. (2019) 'Off-grid prosumers: Electrifying the next billion with PAYGO solar', in Sioshansi, F. (ed.) Consumer, Prosumer, Prosumager: How Service Innovations will Disrupt the Utility Business Model. Elsevier Inc., pp. 311–329. doi: 10.1016/B978-0-12-816835-6.00014-0.

ECOTEC (Unidad de Ecotecnologías) (2014). *Estufas mejoradas de leña*. UNAM. Disponible en: <http://ecotec.unam.mx/Ecotec/ecoteca/estufas-de-lena-mejoradas>

ENDEV, MDIS and FONCODES (2017) 'Manual de construcción para el instalador de las cocinas mejoradas Inkawasi Pichqa y 3 hornillas ENVED-GIZ'. Lima, Perú: ENDEV, Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social de Perú (MDIS), Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES). Available at: www.foncodes.gob.pe (Accessed: 14 May 2020).

ENERGÉTICA (2017) 'Desarrollo de Microfranquicias para el Acceso a la Energía en Zonas Rurales'. Cochabamba, Bolivia: ENERGÉTICA (Energía para el Desarrollo).

Eras-Almeida, A. A. et al. (2019) 'Lessons Learned from Rural Electrification Experiences with Third Generation Solar Home Systems in Latin America: Case Studies in Peru, Mexico, and Bolivia', Sustainability, 11. doi: <https://doi.org/10.3390/su11247139>.

Fernández, M. (2015) Experiences with Third Generation Solar Home Systems in Argentina, Bolivia, and Peru. Cochabamba, Bolivia: Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), Alimentaris Foundation, ENERGETICA Foundation.

Gstriatum (s.f.). Sol-IIa. Manual para construir una estufa solar. Disponible en: <http://ecotec.unam.mx/Ecotec/wp-content/uploads/Manual-para-construir-Estufa-Solar.pdf>

GIRA A.C. (Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable) (2013). *Manuales. Proyecto PATSARI®*. Disponible en: <http://patsari.blogspot.com/p/manuales.html>

González, D.; y Corral, J.C. (2012). *Manual de construcción, uso, mantenimiento y reparación de la Cocina Solar Dos Niniratarakua Tsimani "CS2"*. Disponible en: <http://files.cejude.webnode.mx/200000065-cb5fbcc57a/MANUAL%20ESTUFA%20SOLAR.pdf>

IEA (2019) SDG7: Data and Projections, International Energy Agency (IEA). Available at: <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections#access-to-clean-cooking> (Accessed: 29 February 2020).

IFC (2012) From Gap to Opportunity: Business Models for Scaling Up Energy Access. Washington, DC, US: International Finance Corporation (IFC). Available at: <https://www.lightingglobal.org/wp-content/uploads/2014/07/EnergyAccessReport.pdf>.

Inspimundo (2014) ¡Botellas que contienen un litro de luz! Available at: <https://www.inspimundo.com/2017/05/botellas-de-luz/> (Accessed: 14 May 2020).

Litro de Luz Colombia (2013) Un Litro de Luz en Latinoamérica. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=CaxRCJLi7Sw&app=desktop%5B%2Fyoutube> (Accessed: 14 May 2020).

Lombardi, F. et al. (2019) 'Enabling combined access to electricity and clean cooking with PV-microgrids: new evidences from a high-resolution model of cooking loads', *Energy for Sustainable Development*. Elsevier, 49, pp. 78–88. doi: 10.1016/J.ESD.2019.01.005.

Prisco, J. (no date) The \$7 a month plan bringing solar power to Africa. Available at: <https://edition.cnn.com/2016/12/15/africa/off-the-grid-tanzania-rwanda/index.html> (Accessed: 14 May 2020).

Schneider Electric (no date) Access to Energy Solutions. Available at: [https://www.se.com/ww/en/work/solutions/for-business/access-to-energy/#xtor=CS4-177-\[Print\]--](https://www.se.com/ww/en/work/solutions/for-business/access-to-energy/#xtor=CS4-177-[Print]--) (Accessed: 14 May 2020).

SENCICO (2015) 'Catálogo de cocinas'. Lima, Perú: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO).

The Cambodian Circus (2014) Phare partners with Kamworks - Phare. Available at: <https://pharecircus.org/phare-partners-with-kamworks/> (Accessed: 14 May 2020)..

ICHaB - ETSAM
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid
Avenida Juan de Herrera, 4 CP: 28040 Madrid
Oficina SX4 Primer sótano. Edificio antiguo.
+34 91 067 48 61 www.ichab.es info@ichab.es

