

CASO XII. Cocinar y calefaccionar con residuos de poda. Promover la apropiación de tecnologías eficientes y de bajo costo desde el espacio comunitario

Pablo Orestes Kulbaba^{1*}, Pamela Carolina Natan², Santiago Garrido³

¹ *Profesional independiente, Chascomús, Buenos Aires, CP 7130, Argentina*

² *Profesional independiente, Ciudad de Buenos Aires, CP 1424, Argentina*

³ *IESCT-UNQ-CICBA, CONICET, Bernal, Provincia de Buenos Aires, CP1876, Argentina*

Resumen. El potencial que presentan los dispositivos que utilizan biomasa residual de ser autoconstruidos a partir de materiales naturales y de bajo costo, representa una oportunidad para su adopción masiva. Este capítulo documenta dos experiencias de bioconstrucción en Argentina que ejemplifican los procesos asociados, las dinámicas solidarias, la calidad de la presencia del Estado y deja asentado un mapa de ruta a fin de incrementar las posibilidades de éxito de iniciativas a futuro. En el primer caso, se describe la construcción de un horno chileno y una estufa PAR organizada desde la autogestión en un comedor comunitario de Lanús; en el segundo, se trata de un programa de construcción de Estufas Rocket Jota financiado por fondos públicos que alcanza 26 viviendas en la localidad de El Bolsón, Río Negro. Del análisis y autoevaluación de ambas experiencias, se evidencia la necesidad de aceitar mecanismos de intervención con llegada a un público amplio, de fomentar redes para el intercambio recíproco de experiencias, la importancia de la planificación y organización a la hora de concretar proyectos carentes o escasos de recursos económicos pero abundantes en voluntad y compromiso social, el rol mayor de los espacios comunitarios como lugar de encuentro, intercambio y de transformación social y el impacto positivo que representaría propiciar la conformación de una cooperativa o rueda de mingas de construcción de estufas que satisfaga las necesidades de las propias personas que la integran.

*Correspondencia: Pablo O. Kulbaba. E-mail: pablokulbaba@gmail.com

1. Introducción

Promover el uso de tecnologías de cocción y calefacción eficiente es un imperativo no sólo ambiental, sino también social en tanto mejora el confort habitacional, optimiza los tiempos y recursos destinados a la obtención del combustible, la salud del usuario y por ende, la calidad de vida de la población. En este sentido, el potencial que presentan los dispositivos que utilizan biomasa residual de podas, cajones de fruta y pallets de ser autoconstruidos a partir de materiales naturales y de bajo costo, representa una oportunidad para su adopción masiva. No obstante, existe un desconocimiento generalizado en relación a dicha posibilidad: numerosos mitos estigmatizan el uso de leña como combustible, al barro como material constructivo y a la autoconstrucción comunitaria como vía posible de hacer y transformar realidades haciendo uso de las propias manos.

Entre las experiencias existentes, que están relativamente poco documentadas, las modalidades más frecuentes de acción están vinculadas a grupos autogestionados asistidos por profesionales o entusiastas independientes, a la intervención de instituciones no gubernamentales (ONGs y Fundaciones), y a aquellas con apoyo total o parcial del Estado, sea con técnicos propios o bien mediante la contratación de consultores externos. Esta última modalidad pareciera ser la de menos: las burocracias propias del sistema estatal, los cambios de gestión y la mayor/menor voluntad política entorpecen la llegada al territorio para efectivizar proyectos innovadores, participativos y de carácter social.

Este capítulo documenta dos experiencias de bioconstrucción que ejemplifican los procesos asociados, las dinámicas solidarias, la calidad de la presencia del Estado y deja asentado un mapa de ruta a fin de incrementar las posibilidades de éxito de iniciativas a futuro:

- en el primer caso, se trata de dos intervenciones puntuales con recursos autogestionados en un comedor comunitario de la localidad de Monte Chingolo, Lanús, Argentina, durante las cuales se construyó un horno chileno y una estufa PAR;
- en el segundo, se detalla la concepción y ejecución de un programa de construcción de Estufas Rocket Jota (ERJ) financiado por fondos públicos que alcanza 26 viviendas en la localidad de El Bolsón, Río Negro, Argentina.

El denominador común es la transferencia de tecnologías de cocción/calefacción a la comunidad, materializadas en formato de encuentros colectivos de construcción como *mingas* (la minga es una práctica frecuente en las poblaciones campesinas e indígenas de Sudamérica que se basa en reuniones de trabajo comunitario y gratuito entre amigos y vecinos. Estas prácticas traen implícito un principio de reciprocidad y tienen raíces ancestrales entre los pueblos andinos: el término viene del quechua) y talleres.

En tal sentido, se pretende abordar una reflexión comparativa de cada tipología de intervención -una de carácter auto-gestionada, la otra con intermediación del Estado- cada cual con sus potenciales, limitaciones, aciertos y desafíos. Se presenta una breve descripción de los aspectos técnicos de los dispositivos construidos, luego se detallan por cada experiencia las etapas recorridas de idea-proyecto, planificación, logística y ejecución, con énfasis en el contexto social en que están inmersos y las actividades que se realizaron para integrar a los diversos actores. En un último apartado se identifican los problemas y oportunidades de mejora tanto de la construcción como del uso y mantenimiento de los dispositivos, los impactos positivos, las expectativas secundarias no cumplidas.

2. Desarrollo

2.1. Aspectos técnicos comunes de los tres dispositivos

Los tres dispositivos se caracterizan por ser apropiados, desde el momento en que incluyen:

- Materialidad orientada hacia un balance óptimo entre durabilidad, accesibilidad económica y disponibilidad local.
- La implementación de materiales de construcción naturales, minimizando los de origen industrial. El mortero es tierra cruda y arena, lo que hace que la huella de carbono del conjunto sea muy baja (comparado con el cemento o la cal).
- La herrería (piezas metálicas con soldadura) está llevada a una mínima expresión, para reducir costos. Si bien la herrería es un arte de suma utilidad y nobleza, poder prescindir parcial o totalmente de ella hace que sean más accesibles. No obstante, es de destacar que incluir este tipo de piezas en los dispositivos mejora su desempeño y terminación.
- El buen aprovechamiento del recurso biomásico, incluso valorizando materiales que suelen ser descartados.
- Optimización del tiempo de las personas, que es el recurso escaso común, sin importar el contexto social, ambiental o económico.

Tabla 1. Comparación entre estufa PAR6 y ERJ8

Característica	PAR6	ERJ8 (sólo módulo estufa, sin banco)
Lista básica de materiales	200 ladrillos cocidos 4 ladrillos huecos del 12 2 cerámicos de 40x40cm	178 Ladrillos cocidos 9 ladrillos refractarios 1 tambor de 200 litros 1 latabalde de 20 litros 60 litros de perlita
Puerta	Si. Se puede usar una puerta económica fabricada local con poca soldadura. No es indispensable para su funcionamiento, aunque si mejora mucho la eficiencia	Si. Esa función la cumple una latabalde de 20 litros.

Característica	PAR6	ERJ8 (sólo módulo estufa, sin banco)
Inercia térmica (Cantidad de minutos desde su encendido para empezar a entregar calor)	15	5 (el tambor da calor de manera inmediata)
Ancho y profundidad [cm] (superficie en m2)	45x66 (0,30)	65x105 (0,68)
Altura [cm]	145	99
Potencia bruta [Kcal/h]	14.400	12.600
A favor en general	<p>Baja cantidad de materiales.</p> <p>Desarrollo de un individuo (Pablo Kulbaba/Hacono) Prescinde del uso de tambor o de perlita.</p> <p>La puerta puede ser hecha de manera muy sencilla, sin marco ni bisagras</p> <p>Dimensiones de base reducidas (del porte de una heladera)</p> <p>Buena velocidad de entrega de calor y combinación con inercia térmica.</p> <p>Potencia versátil</p>	<p>Modelo con 25 años de antigüedad.</p> <p>Desarrollo de un individuo (Ianto Evans, Un galés viviendo en USA)</p> <p>Muy popular a nivel mundial, con mucha gente que la ha replicado.</p> <p>Puede tener asociado un banco de masa.</p> <p>Excelente combinación de velocidad de entrega de calor e inercia térmica</p> <p>Modelo implementado en proyecto de estufas sociales en localidad de El Bolsón, Río Negro. Con financiación a través del MDS Nación.</p>
En contra	No puede tener asociado un banco de masa	<p>La carga horizontal y el fuego en dirección horizontal son contra intuitivos para la cultura Argentina de estufas.</p> <p>El impacto estético del tambor puede resultar desagradable para un sector de los usuarios.</p>

2.2. Estudios de caso

CASO I. La intervención auto-gestionada: el caso de las acciones en el comedor "La Sartén por el Mango"

"La Sartén por el Mango" (<https://socialopportunitygroup.com/home>) de la Fundación ARCHÉ es un comedor de alimentación saludable para niños, niñas y jóvenes de Monte Chingolo -conurbano bonaerense-, que también ofrece un espacio de contención, educación integral y vinculación comunitaria. El proyecto inició en el 2013 y se desarrolla en un predio que en los últimos años se ha ido acondicionando gracias a padrinazgos, donaciones y voluntariado. Así, se ha construido una cocina, comedor, cancha de deportes, taller de herrería, de costura, feria americana y salón de usos múltiples; también hay un sector de huerta y compostaje. Con la intención de que

los participantes se apropien del espacio en tanto lugar de encuentro, desarrollo y experimentación es que las actividades de uso, acondicionamiento y mejora la realizan ellos mismos. Asimismo, se realizan actividades integradoras donde participan las familias para poder colaborar en la resolución de conflictos comunes.

El proyecto se sostiene gracias al trabajo voluntario de muchas personas con fuerte sentido social, donaciones y los ingresos que genera un café ubicado en Melbourne, Australia llamado The Final Step (TFS). El proyecto se sostiene gracias al trabajo voluntario de muchas personas con fuerte sentido social, donaciones y los ingresos que genera un café ubicado en Melbourne, Australia llamado The Final Step (TFS).

Los dispositivos construidos

Horno de tambor/mixto/chileno

El horno de tambor es una idea originaria de África de los años '70, se populariza en Latinoamérica de la mano del ingeniero chileno Pedro Serrano Rodríguez (1987, 1988). La tecnología llega a Argentina cruzando la cordillera de la mano del albañil y bioconstructor Jorge Belanko, en los inicios de los años '90. Belanko construyó varios de estos hornos en la comarca andina, y también construyó uno de éstos en el primer curso de permacultura que tuvo lugar en la localidad de Navarro, pcia de Buenos Aires, Argentina, en 1996. Pablo Perret es otro de los referentes en esta tecnología. El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2011) documenta el paso a paso para su construcción y la incorpora en la difusión de tecnologías para la agricultura familiar a partir del programa PROHUERTA.

Se construye con mampostería de ladrillo crudo o cocido, posee una cámara de combustión separada de la cámara de cocción (el tambor) y dimensiones aproximadas de 1 x 1 m y 1,60 m de altura. Se diferencia del llamado "horno de media naranja", tecnología vernácula previa de cocción a leña, en los siguientes aspectos:

- Es un horno blanco, es decir que el humo del fuego no entra en contacto con la comida. Esto permite, en entornos urbanos, valorizar como combustible ciertos materiales derivados de la biomasa residual como podas y cajones de frutas y verduras.
- La masa/inercia térmica se encuentra rodeando el tambor, pero no entre los gases y el tambor, por lo tanto es de rápida respuesta térmica, a la vez que incorpora la inercia térmica de la piel exterior.

Estufa PAR

Fue diseñada por Pablo Kulbaba en el marco de una ola de frío que asoló al país en el invierno de 2019. Sus características principales son:

- Cámara de combustión horizontal. Similar a lo que el usuario común está acostumbrado a usar. No es necesario romper paradigmas para su uso.
- Minimizar la cantidad de ladrillos a utilizar. Así, el diseño implementa 200 ladrillos cocidos.
- Sin aislación de la chimenea interna. Esta aislación se elimina puesto que se comprobó que no afecta el funcionamiento apropiado de este diseño.

- Funcionamiento con puerta abierta sin ingreso de humos. El funcionamiento de cualquier estufa es mejor con una puerta que controle la cantidad de aire que ingresa a la caja de fuego. Sin embargo, es muy posible abaratar costos de estufas si las puertas pueden ser obviadas, o autoconstruidas. El buen tiraje de esta estufa hace que el encendido sea muy fácil e intuitivo.

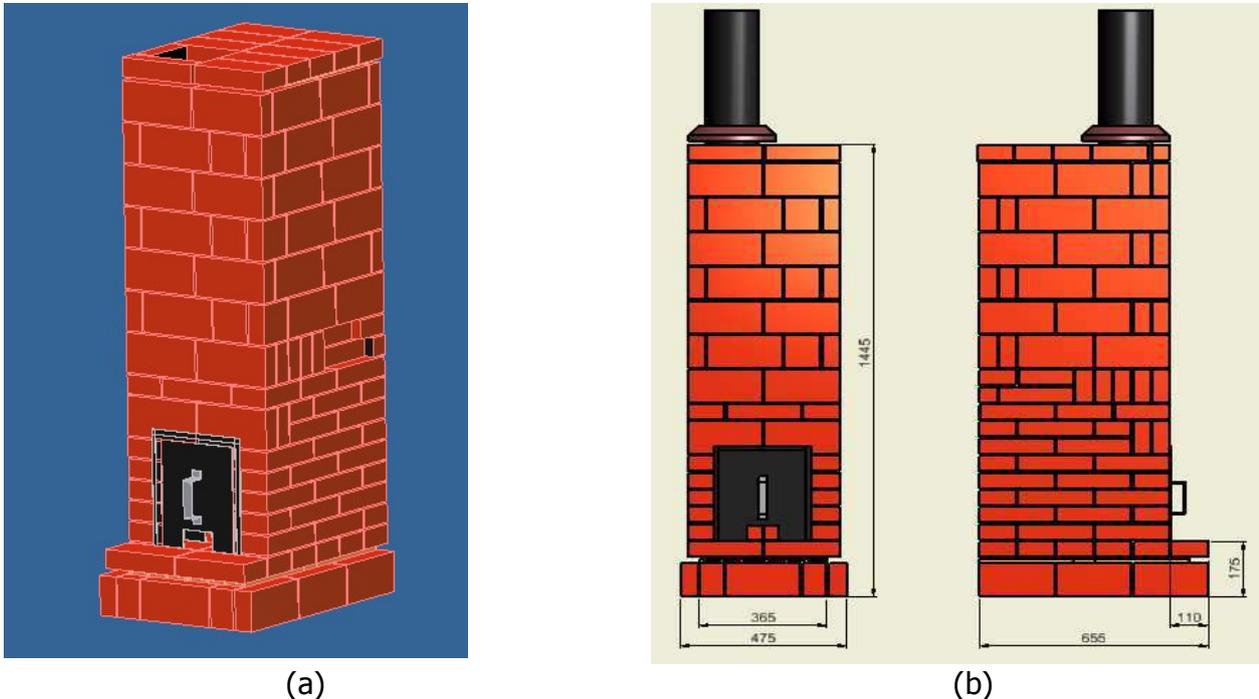


Figura 1. a) Perspectiva estufa PAR6 y b) medidas generales estufa PAR6 (Fuente: elaboración propia).

Etapas del proyecto y su ejecución

En abril de 2017 la tallerista (Pamela Natan) entra en contacto con “La Sartén por el Mango” a fin de poder sumar al comedor propuestas innovadoras y alineadas con el uso de energías renovables. Puesto que hasta ese momento la cocina dependía únicamente de gas natural, se efectúa la propuesta de generar una actividad de autoconstrucción del horno de tambor. Se solicitó la colaboración económica a conocidos para costear parte de los materiales, y se estipuló que la remuneración - simbólica- a la facilitadora se efectúe a partir del pago de un arancel por parte de los participantes ajenos al barrio. Los vecinos y vecinas de Monte Chingolo fueron invitados a participar sin costo alguno, entendiéndose que de lo contrario el factor económico podría resultar una barrera a la accesibilidad.

En el caso de la estufa PAR, materializada en agosto del 2019, la iniciativa surge igualmente por una motivación social por parte del tallerista (Pablo Kulbaba). De igual forma, los materiales se obtuvieron solicitando ayuda económica a conocidos que quisieron apadrinar el proyecto, y los honorarios simbólicos del tallerista fueron cubiertos por la caja chica de la Fundación.

En ambos casos, se evidencia el carácter social y voluntarioso, lo cual a su vez necesita de una organización, planificación y difusión afín para lograr el cometido:

que la comunidad participe y adquiera una herramienta de autonomía en cocción/calefacción.

Organizarse, planificar y difundir la actividad

Tanto para la instancia de construcción del horno de tambor (mayo y junio 2017) como de la estufa PAR (agosto 2019) esta etapa se realizó en formato semi-presencial. A través del intercambio de fotografías y especificaciones, se elaboraron los siguientes documentos: i) Diseño curricular de la propuesta: detallando contenidos, objetivos, materiales y herramientas necesarios; ii) Documento de actividades previas: especificaciones técnicas para los trabajos de herrería, acopio de materiales, selección de la tierra, tamizado e hidratación para obtener la barbotina para el mortero de barro; iii) Flyer de difusión: en formato digital para la publicación en redes sociales y la invitación a los familiares de los niños y niñas vía Whatsapp; iv) el replanteo, base y capa hidrófuga se hizo unos días previos al lanzamiento del taller abierto, con la presencia de la tallerista.

Talleres con niños y niñas

En el caso del horno, se realizaron diversos juegos tendientes a que los niños y niñas sean partícipes del proceso constructivo, trabajando la noción del “yo puedo”, buscando estimular sus capacidades creativas a través de la manipulación de materiales naturales y haciendo hincapié en la apropiación del horno desde su concepción, como vía para favorecer el cuidado del mismo una vez entre en funcionamiento.



Figura 2. a) Juego con los niños y niñas para preparar la tierra y b) taller explicando componentes del mortero de barro (Fuente: elaboración propia).

En la instancia de terminaciones fueron los chicos quienes trabajaron directamente sobre el horno, aplicando la mezcla, realizando relieves decorativos y pegando cerámicas en el zócalo. Dos mamás se acercaron a participar en estas tareas.

En el caso de la estufa PAR, que se construyó a los dos años de estar en funcionamiento el horno, tuvo una mejor acogida por parte de la organización y usuarios del comedor puesto que ya estaban familiarizados con un dispositivo a leña en el predio. En esta segunda instancia, se invitó a tres jóvenes pre-adolescentes (entre 12 y 13 años) que venían presentando situaciones de mucho conflicto familiar a participar del taller con adultos para generar una instancia para fortalecer su confianza en sus capacidades de "hacer" y relacionarse en otros entornos.

Talleres con adultos

Los talleres estuvieron dirigidos a los familiares de los niños, los trabajadores y voluntarios del comedor y la comunidad en general. La intención fue no sólo brindar un producto terminado –el horno y la estufa- para su uso en el comedor sino también ofrecer una herramienta de replicabilidad en sus propios hogares y/o que mejore su autonomía laboral al generar un espacio de práctica y adquisición del "saber-hacer".



(a)



(b)

Figura 3. a) Taller de autoconstrucción de horno de tambor y b) Taller de autoconstrucción de estufa PAR (Fuente: elaboración propia).

En el caso del horno, la construcción se efectuó a lo largo de tres días; la estufa PAR se planificó y materializó en dos jornadas completas, que culminaron en el encendido del dispositivo. En términos generales la participación fue reducida. Es un desafío lograr que los familiares y la comunidad en general participen activamente en las propuestas que surgen en el comedor. Se observó que a pesar de los esfuerzos de comunicación en dar a conocer la propuesta, no fue hasta que el horno/la estufa estuvieron funcionando que la comunidad tomó dimensión de lo que se había realizado. De hecho, para ilustrar el punto anterior, el segundo día de construcción de la estufa se organizó en paralelo un bingo con presencia de más de cincuenta personas. Esto da cuenta que los canales de comunicación a aceptar no son sólo hacia afuera sino, y por sobre todo, hacia dentro de la misma organización o usuarios del predio. Para ello, se hace indispensable la labor de difusión con esfuerzos adicionales a los de los talleristas.

Balance y autoevaluación de las actividades

Es de destacar la importancia de efectuar una autoevaluación entre todos los participantes para favorecer que todos participen y sean críticamente constructivos del proceso de organización y ejecución del taller. Para ello, es necesario plantear dinámicas grupales que incluyan la expresión no sólo verbal sino gráfica, considerando que no es sólo la palabra la única herramienta de comunicación. En este sentido, es necesario considerar que algunos pueden sentirse más cómodos planteando sus devoluciones o evaluación desde el anonimato. A modo de ejemplo, se detallan en la Tabla 2 los problemas detectados durante la construcción del horno y cómo su identificación permitió definir oportunidades de mejora que son lecciones para eventos futuros.

Tabla 2. Problemas y oportunidades de mejora identificados en la construcción del horno de tambor

Problemas detectados	Oportunidades de mejora
General	
Ausencia de material visual (láminas) para que los participantes comprendan lo que se va a construir En el trabajo que se realizó con los niños, faltó advertir previamente a los familiares/responsables respecto de la actividad y la necesidad de enviar una muda de ropa limpia	Elaborar e imprimir láminas que sirvan de soporte pedagógico para los participantes que desean visualizar el objeto a construir y el paso a paso. Dedicar un momento del taller o del pre-taller a presentar en detalle la actividad que se realizará – considerar que en las ciudades “hacer un horno de barro” puede sonar descabellado. Prever una nota informando a los padres de la necesidad de enviar una muda de ropa los días que se trabaje con tierra
Materiales	
Ladrillos insuficientes y de mala calidad Caño de tiraje con menor sección de la requerida	Cambiar de proveedor de materiales Verificar funcionamiento y de ser necesario cambiarlo
Herrería	
Poca claridad en las instrucciones referidas a la forma de abrir el tambor. Esto implicó que en lugar de desgastar el reborde y obtener así una tapa con cierre adecuado, quede una ranura por la que se escapa parte del calor. No se dieron las instrucciones para hacer la	Revisar y mejorar la guía de actividades previas incluyendo más detalle e ilustraciones de cada uno de los pasos a realizar

manija y la traba aprovechando la tapita que viene por defecto en el tambor.

No se dieron las indicaciones para hacer la ranura del tiraje en la puertita de carga de leña

No se indicó la distancia mín/máx entre el soporte del difusor (los hierros) y el difusor propiamente dicho (la chapa)

Asimismo, se destacan otros impactos positivos que se derivaron de las intervenciones:

-Como el horno está revocado con tierra, es importante evitar que entre en contacto con el agua de lluvia. Esto motivó a que los usuarios del comedor se organizaran para construir un techo que permite su uso en días de lluvia y protege el acopio de la leña. Cuando en el predio se organizan ferias u otro tipo de eventos, dicho espacio se constituye en el "Patio de Comidas".

-Lo interesante de la experiencia de autoconstruir, es que también se aprende a reparar. De este modo, ante la aparición de grietas y fisuras propias del uso y secado, los mismos usuarios preparan la mezcla para cubrirlas.

-Uno de los participantes se enteró a partir del grupo de Facebook Mardelfuego, (espacio de intercambio entre aficionados del fuego y del barro) que en su barrio se iba a llevar a cabo la construcción del horno. Participó en todas las jornadas de construcción y sumó a la huerta unas cuantas plantitas aromáticas para atraer insectos benéficos.

-Se generó una memoria descriptiva gráfica, con paso a paso de libre descarga y acceso para participantes y comunidad en general.



Figura 4. A tres años de su construcción, el horno de tambor sigue activo – fue utilizado durante el aislamiento social, preventivo y obligatorio para producir panes para las familias del barrio en emergencia (Fuente: elaboración propia).

CASO II. La intervención con intermediación del Estado. 26 estufas Rocket JOTA en la Localidad de El Bolsón.

Estufa Rocket Jota (ERJ)

Este modelo de estufas surge aproximadamente en los años '80 en Centroamérica. El galés radicado en USA Ianto Evans (2006) documenta en profundidad el diseño, constituyendo ese manual una referencia para quienes se inician en la actividad estufero en Argentina y la región. La difusión de esta tecnología es en buena parte gracias a la traducción al castellano por parte de Conrado Tognetti de este libro. Recién con la publicación Gallo Mendoza et al. (2020) surge bibliografía original local relacionada a la tecnología rocket.



Figura 5. Estufa Rocket Jota construida en el marco del proyecto en El Bolsón (Fuente: elaboración propia).

En el artículo de Tognetti y González (2014) se registran experiencias de capacitación de construcción de ERJ institucionalizadas en el Centro de Educación Agropecuaria N°3 (CEA 3), Paraje Mallín Ahogado, El Bolsón, provincia de Río Negro. El éxito de la ERJ radica en sus características, que además de las compartidas con la tríada de dispositivos descritos en este artículo, se suman:

- Aprovecha el efecto chimenea dentro de la estufa, por lo que la succión de aire de combustión está relacionada con el régimen de combustión. El agregar una chimenea dentro de la estufa implica que hay dos chimeneas, la interna y la de salida. Ambas traccionan de los gases, por lo que la chimenea de salida requiere una temperatura de gases inferior para seguir funcionando, otorgando mayor eficiencia que las estufas convencionales. Esto redundo en un aprovechamiento mayor de la energía dentro de la vivienda.

-
- Combina mecanismos de transferencia de calor inmediatos y de inercia térmica. El primero está dado por un tambor metálico de 200 litros, que ofrece entrega de calor a los diez minutos de encendida la estufa. El segundo mecanismo está dado por las superficies constituidas de ladrillos que le confiere inercia térmica. El video: "Partes de una estufa rocket JOTA" amplía en este tema.
 - El uso del efecto chimenea permite que se acople a la estufa un banco de masa, que es un sillón construido en ladrillos y mortero de tierra cruda y arena. Por su interior circulan los gases de combustión, antes de salir por la chimenea. Este banco de masa es un sillón que combina la posición de sentado/acostado, con el calor tibio de 30-35°C de su superficie.

El origen del proyecto y el enlace con el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación (MDS).

En el otoño de 2017, Ramiro Walti (co-tallerista en este proyecto junto a Pablo Kulbaba), construyó una ERJ en la localidad de El Bolsón. Un técnico de la Secretaría de Desarrollo Social Local (SDSL) presenció esa estufa en funcionamiento y notó las bondades del dispositivo. Ese fue el disparador del proyecto. En septiembre de 2019 -2 años después- el MDS depositó en las arcas municipales el dinero requerido para desarrollar el proyecto y la primer estufa se construyó el 31 de octubre de 2019.

La identificación de proveedores, cotizaciones, logística y acopio fue una tarea que asumió la SDSL. Varios ítems son voluminosos, por lo que se acondicionaron galpones de la repartición pública para acopiarlos. Los ítems principales de la lista de materiales:

- 1 tambor de 200 litros
- 1 fardo de paja
- 1 hoja de chapa galvanizada calibre 25 de 1,22 x 2,44 m
- 1 lata balde de 20 litros
- 1 kit de chimenea de 6" (2m de caño, un codo 90° y un sombrero huracán)
- 500 ladrillos cocidos
- 9 ladrillos refractarios
- 0,5 m³ arena
- 0,3 m³ de arcilla

El aspecto de trabajo social en la preparación tuvo 3 dimensiones mayoritarias, hacia adentro y hacia afuera de su estructura: a) Selección de las familias que recibirían las ERJ; b) Convocatoria y selección de los aprendices y c) Acondicionamiento del aparato municipal para poder lidiar con la logística de cada estufa. Las familias fueron seleccionadas en base a estos criterios: mujer jefa de familia; hijos viviendo en la casa; familiar a cargo con alguna enfermedad crónica; hogar en situación de vulnerabilidad: beneficiarios del Plan Calor. Los 5 aprendices por estufa: uno de ellos miembro o allegado de la familia beneficiaria. Esto se propició para fomentar aún más la apropiación de la tecnología. Los otros 4 aprendices, prioritariamente locales,

se inscribieron a partir de la convocatoria que realizó la municipalidad por radio, televisión y redes sociales.

La SDSL proveyó las soluciones de logística previstas, y las imprevistas también, teniendo un rol clave, incluyendo: i) Compra, logística, acopio y distribución de materiales; ii) Traslado de los facilitadores y aprendices cuando los beneficiarios estuvieran localizados a gran distancia y iii) Gestión a partir de la economía social de las viandas de almuerzo de los facilitadores y aprendices.

El proyecto incluyó 26 ERJ y se dividió en dos ciclos iguales, cada uno de 13 estufas.

- Una clase teórica para todas las familias y para todos los aprendices de esa etapa.
- 10 ERJ construidas en modalidad taller: 1 familia beneficiaria, 5 aprendices y 2 facilitadores con presencia full durante 2-3 días.
- 3 ERJ construidas en modalidad autoconstrucción: 1 familia beneficiaria, 5 aprendices experimentados (tuvieron que haber participado de alguno de los 10 talleres anteriores) y acompañamiento parcial de los facilitadores en tres instancias de 2 horas máximo cada una: i) Inicio de la obra y replanteo; ii) Seguimiento; iii) Encendido y validación, o corrección (video: "Primer encendido de una estufa rocket JOTA"; iv) Evaluación interna.

Aprendizajes de la implementación del proyecto en el territorio.

Apertura y clase teórica del primer ciclo.

Se realizó en la Casa del Bicentenario de El Bolsón. Se trata de un espacio que cuenta con una sala con aproximadamente 200 butacas, escenario y pantalla con proyector.



Figura 6. Clase teórica del proyecto de construcción de ERJ en El Bolsón (Fuente: elaboración propia).

Se convocó a las 13 familias beneficiarias y a los 50 aprendices que se habían anotado previamente. En el acto participaron el intendente y autoridades del MDS y SDSL, con medios informativos. Se realizó la clase teórica de 5 horas de duración. La jornada terminó con la distribución de los aprendices en los talleres, y asignación de fechas. Se prepararon afiches y se los colgó en los muros, uno por cada una de las 13 estufas. Estos afiches incluyeron estos campos: fecha de realización; apellidos de la familia beneficiaria; barrio y domicilio; espacio para anotar 5 inscriptos.

Fue importante la moderación y acompañamiento de la SDSL en esta instancia para ordenar y consensuar fechas de familias con fechas de los facilitadores. Las 3 estufas de autoconstrucción no recibieron inscriptos en esta etapa, pues era condición fundamental haber participado de alguno de los 10 talleres previos.

El acopio previo se realizó en dos depósitos para los materiales y en uno pequeño con seguridad para el guardado de herramientas, junto a las oficinas de SDSL. Resultó fundamental el control de inventario. Aprendizaje: En algunos casos fue necesario incluir un tanque de agua de 600 litros, pues en el domicilio donde se realizaría la estufa no había abundante cantidad de agua para construcción.



Figura 7. Uso de la ERJ construída para calentar las viandas del almuerzo (Fuente: elaboración propia).

Las herramientas manuales fueron adquiridas de manera solidaria por parte de los facilitadores. Fue fundamental tener un kit de herramientas ad hoc, en buenas condiciones. En particular, el trompo/mezclador/hormigonera que ahorra tiempo de mezcla del mortero fue provisto por el municipio. El reparto de materiales estuvo a cargo del municipio, entregándolos por adelantado y quedando a pie de obra en cada casa. El proyecto incluyó viandas de almuerzo para los 2 facilitadores y los 5 aprendices. La preparación de este almuerzo fue desarrollada en una cocina de la economía popular.

Si bien El Bolsón es una ciudad de 30.000 habitantes, varias de las estufas realizadas estaban a considerable distancia. Muchas veces los traslados fueron resueltos con vehículos de la SDSL, e inclusive, con vehículos personales de técnicos de esa secretaría.

Un apartado merece el uso de la palabra "armar" en vez de "construir". Esto estuvo relacionado con que en ocasiones, las viviendas que resultaron beneficiarias de estas estufas estaban en irregularidad de posesión del terreno, y la existencia de documentos oficiales con la palabra "construcción" constituye un elemento de valor para derechos posesorios. Usar la palabra "armar" permitió que el proyecto no resultase trabado por circunstancias ajenas al confort térmico. La construcción de las estufas se programó en tres tandas (fines del 2019 y comienzos del 2020) quedando al momento del cierre del artículo la construcción de las últimas 9 por la pandemia de COVID-19. Al momento de redactar este artículo se sigue trabajando para darle el cierre al proyecto.

Cada taller de estufas incluyó: i) Diseño in situ con la familia beneficiaria acerca del uso de la casa y futuras ampliaciones, de las posibilidades de implementación de la estufa y su banco de masa, la selección de la ubicación de los caños de salida de humos. De esta charla se obtenía el diseño consensuado de la estufa, que culminaba con maquetar en el piso con ladrillos el contorno de la construcción. ii) Inicio de la construcción de la estufa.

Además de la construcción de la estufa, los aprendices se llevaron los siguientes conocimientos prácticos:

- Albañilería básica.
- Revoques en barro.
- Nociones básicas de combustión.
- Corte de ladrillos con amoladora y cuchara
- Corte de metal con amoladora.
- Uso de herramientas de mano
- Conexiones de caños de chapa galvanizada (conductos de humos).

El último día, la construcción de la estufa terminaba con una limpieza gruesa de obra, y el encendido de la estufa, con foco en la capacitación de la familia beneficiaria. El video: "Primeras 13 estufas Rocket JOTA8 del proyecto de El Bolsón" da cuenta del antes y después de la intervención.

El desarrollo del proyecto mostró la necesidad de acompañar la actividad con documentación complementaria. Así, por fuera de los alcances y compromisos del proyecto, los facilitadores desarrollaron:

- Plano de ERJ 8 con banco. Hojas del plano con los detalles hilada por hilada.

- Plano de ERJ 8 CORTA con banco. Esta opción permite que la superficie horizontal del tambor quede más cerca de los 90 cm a partir del piso, y eso resulta en una superficie que permite aprovechar mejor el calor.
- Cartilla con nociones básicas de la estufa y recomendaciones de instalación, actualizada con experiencias de obra.
- Canal de Youtube. Esta tarea fue realizada por fuera de lo acordado en el proyecto. Utilizado como soporte del registro audiovisual, incluyendo aprendizajes que surgieron durante el proyecto, como este: "El escudo térmico explicado"



Figura 8. ERJ8 en Instancia de construcción taller (Fuente: elaboración propia).

2.3. Lecciones, balance y autoevaluación:

- Si bien la redacción del proyecto resultó minuciosa en primera instancia, se observa que al trasladar el proyecto al territorio aparecen imponderables que no se ven en el escritorio. Resultó relevante para salvar esta brecha entre lo proyectado y lo real la espalda municipal, expresada a través de la SDSL. Como por ejemplo los traslados de facilitadores y aprendices a los sitios de las estufas y el aporte de agua en aquellos casos donde no había agua de construcción disponible.
- La apropiación por parte de la familia beneficiaria. La expectativa con la que se llegó al territorio fue de llegar a terreno fértil y con ganas de aprendizaje. El tiempo controló las expectativas, al mostrar respuestas diversas. Muchas muy positivas, y algunas no tanto. Se entendió que no todas las familias tienen ganas de aprender, sólo quieren la solución. En un caso particular la familia directamente no se integró al proceso constructivo, simplemente miraban. Se sentían lejanos al proceso.
- El ausentismo de los aprendices en los talleres. El proyecto sucedió en primavera/verano de El Bolsón por el clima más benévolo para la actividad de construc-

ción. Sin embargo, dada la localización andino patagónica, estas estaciones coinciden con la época de mayor demanda laboral de la región (construcción, cosecha de fruta fina y sector turístico) y esto fue en detrimento de la asistencia de los aprendices. La SDSL hizo un esfuerzo adicional con recordatorios telefónicos a los inscriptos en los días previos, así como buscando nuevos inscriptos para reforzar los espacios que quedaban vacantes. Los facilitadores también tuvieron que hacer su parte de esfuerzo, supliendo la mano de obra faltante.

- El encuentro con otras realidades sociales fue un impacto inesperado, y en las líneas que siguen se citan algunas impresiones. El fin es el mismo que el resto del texto aquí presente: registrar aprendizajes para los que transitarán un camino similar, "endurecer el cuero" con anticipación. Solo esa intención. Estos aprendizajes son tanto o más importantes para que el proyecto llegue a buen puerto, que la fórmula para preparar el barro o las proporciones internas de la estufa.
- Fue frecuente ver que la situación de vulnerabilidad familiar se confirmaba, y no sólo incluía la ausencia de confort térmico, sino que también la falta de acceso al agua potable y saneamiento. Viviendas sin una sola canilla de agua dentro de la casa, y letrinas en exterior, con cuatro palos y una frazada como puerta. Incluso casos en que el baño directamente era el bosque.
- Rituales rotos como el almuerzo en grupo, en los que el anfitrión no sabe/puede/no le surge armar la situación del almuerzo mínima: preparar un lugar para comer con una ronda sentados al menos en baldes o cajones, y algunos vasos con agua fresca.
- Situaciones de micro violencia intra familiar, de padres a padres, de padres a hijos y de hijos a animales en la casa. Esencial la cintura de los facilitadores para neutralizar estas situaciones sin generar una escalada.
- Madres solteras llevando adelante familia de varios hijos en situaciones adversas, y aún así, manteniendo vínculos amorosos con ellos.

3. Reflexiones para un Maletín de Buenas Prácticas

De la exposición y autoevaluación de ambas experiencias, se destacan los siguientes aspectos a considerar:

- La bibliografía local es insuficiente. Si bien se abordan aspectos técnicos, falta indagar aún más en modalidades de implementación en ámbitos de vulnerabilidad social.
- Importancia de desestigmatizar el uso de leña. Si bien es cierto que localidades como El Bolsón la biomasa se utiliza y es aceptada socialmente como forma de calefaccionar -hay incluso cierto ritual de "ver el fuego"- en zonas más urbanizadas como la ciudad y conurbano bonaerense esas tecnologías parecerían ser marginales, "de pobre" aún si pueden dar una respuesta técnica y socialmente adecuada. Por ello, es preciso prever instancias de sensibilización y de información al respecto de los potenciales de la misma, y de derribar los mitos asociados a su uso.
- Se evidencia la necesidad de aceitar mecanismos de intervención con llegada a un público amplio. En este mismo sentido, hacen falta más y mejores herramientas de transferencia y extensión en los profesionales. Sería conveniente que cada ca-

rrera terciaria tuviera un "servicio social obligatorio" o "servicio cívico" que permita incluir en su formación las capacidades de transferencia y extensión. Esto permitiría llegar a la población con este tipo de soluciones aumentando la cantidad de experiencias exitosas. Asimismo, contribuiría a forjar un sistema integralmente sostenible de acceso universal a profesionales que se dedican a transmitir este tipo de saberes, como quien tiene derecho a acceder a un médico del sistema de salud público o a un abogado en caso de una situación judicial. Y por último, aumentaría el grado de empatía de los graduados, al hacerlos cruzar burbujas de diferentes realidades sociales.

- El correcto desempeño de un sistema de calefacción a biomasa depende de una tríada de factores: El dispositivo, el usuario y el combustible. En estos proyectos se abarcaron los primeros dos. Sería importante acompañar estos proyectos con una mejora en los acopios de leña (estatales y privados) que incida positivamente en la calidad de su producto reduciendo su humedad. Así, acopios con función agregada de secadero, distribuidos en el territorio permitirían aprovechar mejor el recurso biomásico.
- La planificación y organización son importantes a la hora de concretar proyectos carentes o escasos de recursos económicos pero abundantes en voluntad y compromiso social. Esto permite optimizar el tiempo y la energía de los intervinientes, manteniendo la motivación que es el principal motor, y retroalimentando el mecanismo a medida que empiezan a verse resultados palpables.
- Los comedores, merenderos u ollas populares no son sólo espacios de asistencia a los grupos de mayor vulnerabilidad social, sino que se constituyen en lugares de encuentro, intercambio y por ende, de transformación social. Por ello, priorizar las acciones en dichos lugares es validar una innovación en un barrio popular, materializar los dispositivos allí funciona como vidriera para los usuarios y una posibilidad de propiciar la replicabilidad de los mismos a nivel particular.
- Poner en valor el espacio comunitario como lugar de práctica y adquisición del "saber-hacer", para ofrecer una herramienta que mejore la autonomía laboral de los participantes.
- Propiciar la conformación de una cooperativa o rueda de mingas de construcción de estufas que satisfaga las necesidades de las propias personas que la integran. Para ello, sería preciso diseñar y aceitar mecanismos estatales y comunitarios para la adquisición de los insumos necesarios, y generar las instancias de capacitación de los autoconstructores y/o de la mano de obra que pueda apropiarse de tal saber y convertirlo en su oficio.
- Propiciar la conformación de un Banco de Materiales de construcción.
- Fomentar ámbitos integralmente sostenibles para el intercambio recíproco de experiencias, sin caer en: los grupos de redes sociales donde son pocos los que comparten experiencia y muchos los que consultan sin poner en valor el expertise de quienes hacen de esto su profesión; El funcionamiento exclusivamente a base de gente que dona su tiempo-saber.

Agradecimientos

Proyecto de Monte Chingolo. Al equipo del comedor de alimentación saludable “La Sartén por el Mango” y Fundación Arché por poner a disposición el espacio de experimentación e intercambio con la comunidad, a las personas que colaboraron con mano de obra, difusión, herramientas y apoyo logístico en cada uno de los talleres; a los niños y niñas participantes que son el motor del encuentro.

Proyecto de El Bolsón: No hubiera sido posible llevar adelante este proyecto sin el compromiso más allá de lo esperado inicialmente de los actores que conformaron el equipo, tanto MDS, SDSL, y los facilitadores. Ministerio de Desarrollo Social de Nación: José Martínez, técnico perteneciente al Centro de Referencia de El Bolsón. Secretaría de Desarrollo Social de El Bolsón: Laura Rojas, Rafael Rodríguez, Fabián Arriaga, Salahuddin Ferro, Mingo, Heraldó Riffo. Compañeros del equipo: Ramiro Walti y Andrea González.

Referencias

- Evans I., Jackson L. (2006). Rocket mass heaters: superefficient woodstoves you can build. Cob Cottage Company, Coquille, Oregon, EE.UU.
- Gallo Mendoza L., Rocha E. y Kulbaba P. (2020). Estufas ROCKET BBR - Proceso de construcción. INTA. Obtenido en febrero del 2021 de <https://inta.gov.ar/documentos/estufas-rocket-bbr-proceso-de-construccion>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2011) Construcción del horno de tambor. Paso a paso. Obtenido en febrero del 2021 de: https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-construccion_del_horno_de_tambor.pdf
- Serrano Rodríguez, P. (1987) Uso eficiente de la leña. Valparaíso: Centro de estudios en tecnologías apropiadas para América Latina (CETAL)
- Serrano Rodríguez, P. (1988) El libro del pan amasado. Valparaíso: Centro de estudios en tecnologías apropiadas para América Latina (CETAL)
- Tognetti, C. y González, A. D. (2014). Capacitación en diseño y construcción de estufas a leña tipo rocket en la Patagonia andina; ASADES; Acta de la XXXVII Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 2, pp. 10.19-10.28, 2014.
- Taller de construcción de estufa PAR. Autor: Flor Maistegui; Nombre de usuario del Autor: Cebaes Cebaes; Fecha de publicación: 05/09/2019; Título del Video: Taller de Construcción de Estufa PAR; URL del Video: <https://youtu.be/tPuOHmYsjc4>
- Videos del canal de youtube del proyecto de El Bolsón
- Primer encendido de una estufa Rocket JOTA. Autor: Proyecto 26 Estufas Rocket Bolsón; Nombre de usuario del Autor: Estufas Rocket Bolsón; Fecha de publicación: 16/02/2020; Título del Video: Primer encendido de una estufa rocket JOTA ; URL del Video: <https://youtu.be/5TY6b4U2aOY>
- Partes de una estufa Rocket JOTA. Autor: Proyecto 26 Estufas Rocket Bolsón; Nombre de usuario del Autor: Estufas Rocket Bolsón; Fecha de publicación: 16/02/2020; Título del Video: Partes de una estufa Rocket JOTA; URL del Video: <https://youtu.be/sRHji8X-VCE>

Primeras 13 estufas Rocket JOTA8 del proyecto de El Bolson. Autor: Proyecto 26 Estufas Rocket Bolsón; Nombre de usuario del Autor: Estufas Rocket Bolsón; Fecha de publicación:15/02/2020; Título del Video: Primeras 13 estufas Rocket JOTA8 del proyecto de El Bolsón; URL del Video: <https://youtu.be/j3dKy7cSgF0>

El escudo térmico explicado. Autor: Proyecto 26 Estufas Rocket Bolsón; Nombre de usuario del Autor: Estufas Rocket Bolsón; Fecha de publicación: 23/02/2020; Título del Video: El escudo térmico explicado; URL del Video: <https://youtu.be/6vZ-cmeyutY>