

INTEGRACIÓN SOCIAL DE TECNOLOGÍA SOLAR EN LA ESCUELA DE ALTA MONTAÑA DE LA COMUNIDAD ANCA JULI, TUCUMÁN.

C. Arrúa¹, D. Cueli², F. Garreta³, C. Navntoft⁴, S. Raffin⁵, A. Viola⁵, Y. Gómez Abud⁶.
Universidad Nacional de San Martín - Escuela de Economía y Negocios
Dirección, Caseros N°2241, Municipalidad de General San Martín, Provincia de Buenos Aires
Tel.: (+5411) 4580-7250, E-mail: franco.arrua@unsam.edu.ar; dcueli@unsam.edu.ar

RESUMEN

El presente trabajo expone las actividades de la primera y parte de la segunda etapa del proyecto “Anca Juli: donde nacen las águilas”. El mismo es un proyecto solidario que desarrolla la Escuela de Economía y Negocios de la Universidad Nacional de San Martín en la Comunidad de Anca Juli, en Tafí Viejo, Tucumán. El proyecto tiene como objetivo ayudar al desarrollo de la comunidad de Anca Juli, desde la solución de problemas técnicos hasta la capacitación social. El proyecto consta de varias etapas. El relevamiento de información socio-cultural y técnica, la propuesta de mejoras y la implementación de las mismas en la comunidad. En esta primera etapa, se realizó un relevamiento de la situación del consumo eléctrico, la provisión de agua potable y las costumbres de uso de los recursos locales. También se realizó un taller de armado y uso de cocinas solares.

Palabras clave: Anca Juli, proyecto solidario, energía solar térmica, hornos solares

INTRODUCCIÓN

Anca Juli, situada en la provincia de Tucumán, es una de las tantas comunidades rurales de alta montaña, donde el aislamiento juega un rol decisivo en el desarrollo socioeconómico de la región. El presente proyecto surge como una iniciativa de alumnos de la Escuela de Economía y Negocios de la Universidad Nacional de San Martín, con la intención de lograr una evolución vinculada al mejoramiento de las condiciones de vida a través de el uso de herramientas para el desarrollo local, y logrando aprendizajes mutuos, entre los alumnos de la universidad y la gente de la Comunidad. El proyecto fue alentado por las autoridades y orientado fuertemente hacia lo social, lo educativo y tecnológico. Teniendo como base estos fundamentos, la Escuela de Economía y Negocios planteó la necesidad de enriquecer las propuestas solidarias que recibe de parte de su alumnado creando un espacio institucional de trabajo donde la solidaridad tenga un rol protagónico

El Proyecto Anca Juli, “Donde Nacen las Águilas”, comenzó a gestarse a principios del año 2006, con la propuesta de alumnos de la Escuela de Economía y Negocios de llevar, una donación de alimentos, vestimenta y material didáctico a la localidad de Anca Juli. En agosto de 2006, luego de varios contactos con las autoridades escolares y comunales, se realizó un primer viaje a Anca Juli, con dos claros objetivos, realizar un relevamiento de las necesidades de la localidad y entregar una donación de ropa y comida. El equipo de la UNSAM (estudiantes y profesores) y la donación, fueron trasladados hasta la escuela de alta montaña, en un helicóptero provisto por la Dirección Provincial de Aeronáutica de la Provincia de Tucumán debido a lo dificultoso del acceso al lugar. La escuela Escuela N° 219 es el centro de reunión y actividades de la comunidad. De esta manera, se tomó la misma como centro de referencia del proyecto, ya que cumple con una función vital para la zona, no sólo por su actividad tradicional educativa, sino también por el fuerte contenido social que posee.

El contacto inicial con las profesoras de la escuela fue establecido en 2006. En 2007 se comenzó a elaborar un proyecto que permita financiar la ayuda a la comunidad mencionada. En el mismo año, el proyecto fue premiado por la Secretaría de Políticas Universitarias con un subsidio a ser repartido en un período de dos años. El proyecto está distribuido en tres etapas: La primera es el relevamiento completo de la situación socio-económica, la segunda es la elaboración de propuestas de mejoras para la calidad de vida y la implementación de las mismas y la tercera es el seguimiento de la evolución de las implementaciones.

Parte de la primera etapa fue realizada durante el 2006, en el primer viaje y otra parte durante el viaje en Julio de 2008. Si bien no se obtuvo toda la información necesaria, se pudo identificar cuales eran las necesidades prioritarias de la comunidad. En la mayoría de los casos, la necesidad más acuciante es la escasez de leña para el calentamiento de agua y para la cocción de alimentos. Según las mismas profesoras, se hace cada vez más difícil encontrar leña para consumo. En base a ello, se

¹ Director de Proyecto, UNSAM

² Coordinador de Proyecto, UNSAM

³ Investigador UTN

⁴ Doctorando UNSAM

⁵ Alumno UNSAM

⁶ Alumno UCA

propuso la elaboración de un taller de construcción de cocinas solares a la cual respondieron positivamente. Si bien esta tarea corresponde a la segunda etapa, el viaje brindaba una oportunidad ideal para realizar esta actividad. De esta manera, se dictó un taller cuya práctica fue el armado de cuatro cocinas solares. Desde un principio, se pensó la transferencia de tecnología como una actividad en conjunto con los habitantes y no como una “caja negra” que soluciona un problema. Se pretendió de esta manera, lograr que los habitantes incorporen el uso de tecnología solar como propio, como proveniente de un intercambio social basado en el hecho de compartir las actividades y no como una estructura jerárquica en donde la ciencia provee y los habitantes reciben.

En concordancia con los objetivos de la primera etapa y en paralelo al dictado del taller, se avanzó en la concreción del relevamiento comenzado en el 2006. El mismo incluyó la provisión de agua potable, el sistema de calentamiento de agua para duchas, el sistema de provisión de energía eléctrica, el consumo eléctrico, la dimensión de los edificios que componen la escuela y sus respectivas orientaciones. El relevamiento social todavía no está completo, principalmente por la distancia a la que se halla cada familia pero será completado en el próximo viaje a realizarse en Diciembre de 2008.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Relevamiento del sistema de provisión de energía eléctrica.

La escuela cuenta con varios sistemas fotovoltaicos, algunos adquiridos a través de sistemas de financiamiento de la gobernación y otros donados. Las profesoras no conocen cual es la potencia que entrega el sistema ni cuantas son las horas de uso que permiten los mismos. Los mismo se describen a continuación:

- Sistema 1: 8 módulos Solarex de 48Wp (total 384Wp), 3 baterías de 220Ah de tipo estacionario (total 660Ah), regulador BPSolar de 30A e inversor STECA Fronius. Abastece de iluminación al edificio de jardín de infantes, aulas de primaria y computadoras de alumnos. Instalado por EDET S.A.
- Sistema 2: 8 módulos Solarex de 48Wp (total 384Wp), 3 baterías de 220Ah de tipo estacionario (total 660Ah), regulador BPSolar de 30A e inversor STECA Fronius. Abastece de iluminación a la sala de maestras, dormitorios y baños. Instalado por EDET S.A.
- Sistema 3 2 módulos Solarex de 50Wp (total 100Wp), 1 batería de 100Ah, regulador de carga MORNINGSTAR Sunsaver 10. Abastece una radio para comunicación permanente. Donación de origen desconocido.

Todos los módulos de los sistemas tenían mucha suciedad depositada, producto de la deposición de tierra y cenizas de la quema de residuos de la cosecha de caña de azúcar. Las maestras desconocían los requerimientos de limpieza que precisaban los paneles. Los sistemas 1 y 2 reciben el mantenimiento de rutina dos veces por año. El mantenimiento incluye solo el chequeo de las baterías y la revisión de las conexiones. Pocos días antes de la visita, las baterías habían sido reemplazadas luego de 4 años de uso. La inclinación de los módulos instalados es de 45°, posiblemente para ponderar la época de invierno. La módulos tenían una orientación de 160° de acimut en vez de 0°. Se desconoce la causa de esta desviación. Posiblemente puede deberse a la búsqueda de ortogonalidad con los edificios, que tienen la misma desviación con respecto al Norte (Figura 1). El sistema 3 tenía una inclinación de 45° pero la orientación era Este, es decir 90° de acimut. La batería estaba completamente fuera de servicio. Los habitantes del lugar habían conectado la radio que alimentaba este sistema a las baterías del sistema 2.

El relevamiento de los consumos eléctricos se muestra en la tabla 1.

Item	Consumo en Watts	Cantidad	Total en Watts
Tv	70	1	70
Video reproductora	17	1	17
Equipo de audio	40	1	40
Radio	164	1	164
Monitor	90	1	90
CPU	250	1	250
Impresora	88	1	88
Parlantes CPU	60	1	60
Tubos de luz	15	10	150
Total			929

Tabla 1. Consumos eléctricos en la escuela 219 de la comunidad de Anca Juli.

A excepción de los tubos de luz y la radio, los consumos no tenían un patrón fijo sino que eran variables. Es importante resaltar que cada vez que utilizaban la computadora, por más de dos horas, se quedaban sin electricidad para los tubos en las horas nocturnas.

Actualmente se están elaborando unas tablas que permitan a las maestras estimar cuantas horas de consumo tienen de cada elemento en función de la época del año.

Relevamiento del sistema de provisión de agua potable

Se realizó un relevamiento de los sistemas por los cuales la escuela se provee de agua de consumo y de agua caliente sanitaria.

El agua de consumo de la escuela es de vertiente natural. La misma se acumula en un tanque ubicado en la zona de los baños a unos 3,25 metros de altura. El tanque es alimentado por una manguera que baja desde una pequeña cisterna por caída libre. La cisterna a su vez, es alimentada por agua de vertiente de la montaña. La manguera está a la intemperie y con el ciclado térmico diario y estacional termina quebrándose, dejando a la escuela sin agua. En ningún punto, la manguera o el agua de vertiente están en contacto con los pozos ciegos. De esta manera, la contaminación del agua de consumo con aguas servidas es poco probable. Sin embargo, la mayoría de los casos de diarrea o gastroenteritis se presenta en las épocas de crecida del cauce del río y con los meses de diciembre a abril. Según las maestras, es también en esta época que el agua tiene un color marrón claro, probablemente producto de los sedimentos que se arrastran con la crecida del río. Las sequías ocurren casi todos los inviernos, dejando a la escuela desprovista de agua de consumo.

El agua caliente sanitaria es utilizada solo para la higiene personal y no para el lavado de la vajilla. La escuela cuenta con un calefón a leña que está en desuso. El mismo está a la intemperie y se halla oxidado en su totalidad. De esta manera, el agua de baño sale con el color rojizo característico del óxido. Por este motivo y las frecuentes obstrucciones, el calefón se halla en desuso y la gente que asiste a la escuela se ducha con agua fría.

Relevamiento edilicio

La escuela no cuenta con los planos de las construcciones. De esta manera, se realizó un relevamiento de las construcciones del lugar. También se realizó un plano con las medidas tentativas de cada unidad que compone la escuela de manera de poder tener los datos de las inclinaciones de los techos y las orientaciones de las fachadas (Figura 1). Esto permitirá evaluar con más precisión las opciones de cualquier propuesta de mejoramiento estructural.

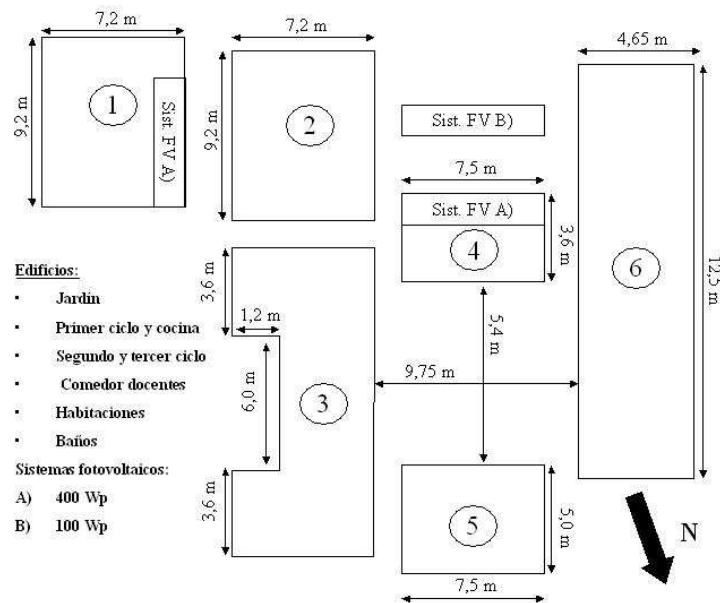


Figura 1. Planos realizados de la escuela 219

Taller de armado de cocinas solares

Se dictó un taller de armado de cocinas solar para que los habitantes puedan tener el conocimiento de cómo reemplazar el uso de leña, o en su defecto, gas licuado. Para la práctica del taller se utilizó una cocina desarmable compuesta por 8 piezas. La totalidad de las piezas se unen solamente con tornillos. Dada la dificultad de acceso al lugar y la no disponibilidad de electricidad de alta potencia, la opción de construir completamente las cocinas en la comunidad quedó descartada. De esta manera se pensó en una cocina que pudiera ser ensamblada por lo habitantes de Anca Juli al finalizar el taller. Las premisas del diseño fueron:

- Materiales sencillos de conseguir: se trabajó con madera para la envolvente exterior, lana de vidrio (que puede reemplazarse por lana de oveja), aluminio de alta reflectancia (puede usarse aluminio pulido a mano o papel de aluminio), vidrio de 4mm y tornillos para madera
- Robustez: los hornos deben soportar uso intenso
- Armado con herramientas manuales simples: por no contar con electricidad.
- Diseño simple: era necesario dejar prevista la posibilidad de que repliquen los hornos sin asistencia técnica y con mano de obra local, no especializada en estas cuestiones. Se priorizó la sencillez a la búsqueda de altas prestaciones.

En totalidad se construyeron cuatro hornos, dos quedaron para la Escuela 219 y dos se sortearon entre los que habían asistido al taller de armado. Las figuras 2 a 5 muestran los resultados del taller dictado.



Figura 2: Tareas de construcción de cocinas solares con gente de la comunidad

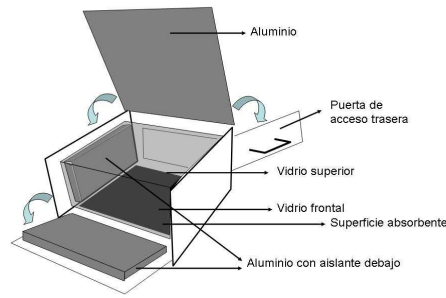


Figura 3: Esquema de la cocina ensamblada

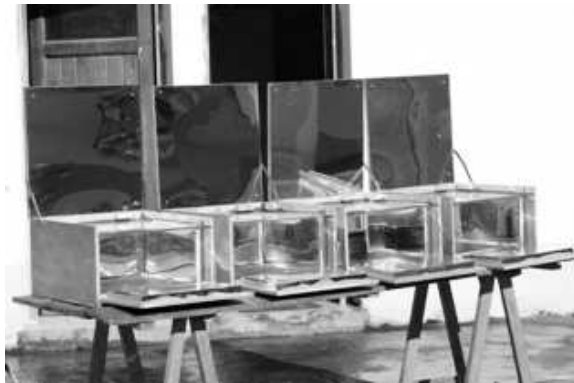


Figura 4: Los cuatro hornos terminados por mano de obra local y listos para comenzar a funcionar

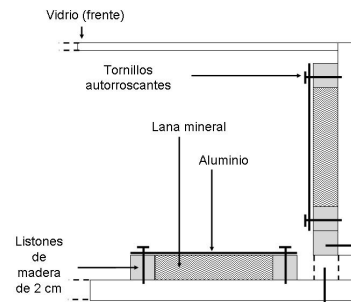


Figura 5: Esquema de unión de las piezas.

CONCLUSIONES

En el marco del proyecto “Anca Juli: donde nacen las Águilas”, se realizaron actividades de relevamiento socio-económico y técnico correspondientes a la primera y segunda etapa del proyecto. Los datos del relevamiento socio económico serán completados en el próximo viaje.

El relevamiento técnico fue completado e incluyó el sistema de provisión de agua potable, el sistema de calentamiento de agua para duchas, el sistema de provisión de energía eléctrica, el consumo eléctrico, la dimensión de los edificios que componen la escuela y sus respectivas orientaciones. Estos datos están siendo procesados para elaborar propuestas de solución a los problemas planteados por las profesoras y la comunidad de Anca Juli.

Como primera propuesta de mejora implementada, se realizó un taller de armado de cocinas solares con la gente de la comunidad con la posterior preparación de guisos y bizcochuelos. La gente de más edad en la Comunidad manifestaba que si bien la leña todavía no era el factor limitante, no resultaba práctico tener que dedicarle tiempo y esfuerzo para conseguirla. Además, con el paso de los años, esta actividad se tornaba cada vez más dificultosa. En este aspecto, además, los hornos solares resultaban un instrumento a favor de la mejora de las condiciones de vida.

Se está planificando un tercer viaje al lugar en diciembre de 2008. En este viaje se completará el relevamiento socio-cultural y en paralelo se implementarán las propuestas surgidas del análisis de los datos obtenido en el viaje de julio de 2008.

ABSTRACT

The present work summarises the activities of technology transfer and sociocultural exchange performed in the framework of the project “ANCA JULI: where the eagles are born” within the School of Economy and Business of the National University of San Martín. The objectives of the project, are oriented towards social assistance and use of renewable resources, as a part of the solidarity programs of the University. In this first phase of the project, socio-cultural and technical data was gathered. As a part of the use of renewable energy resources, 4 solar cooking devices were built on site with the help of the inhabitants of Anca Juli. The results obtained in this phase are positive and encouraging. In the next phase, the help proposals based on the needs expressed by the inhabitants and the technical data obtained will be implemented. Social data gathering will also be finished in the next phase.

Keywords: Anca Juli, social assistance project, solar thermal energy, solar cooking