

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN RURAL A TRAVÉS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AUTONOMOS EM LA PROVINCIA DE CORRIENTES

C. Bello¹, L. H. Vera¹, A. Busso¹, C. Cadena²

¹ GER – Grupo en Energías Renovables - FaCENA – UNNE.

² INENCO – CONICET. UNSa.

Av. Libertad 5470 – 3400 Corrientes. Argentina

Tel./Fax: (03783) 473931 - e-mail: cjbell@gmail.com

RESUMEN:

Los proyectos de electrificación rural descentralizados basados en sistemas fotovoltaicos se generalizaron en el país durante los últimos años. Inicialmente estos sistemas eran destinados a los servicios públicos y actualmente han expandido su aplicación pasando de una situación casi experimental a proyectos provinciales para la alimentación en energía de viviendas aisladas. En este contexto, entender los motivos de éxito o fracaso de los proyectos actuales es primordial, y es con este objetivo que se presentan en esta comunicación los primeros resultados de la observación de un grupo de escuelas de la provincia de Corrientes, ofreciendo diversas reflexiones sobre el buen uso de los sistemas, sobre las principales fallas y sus posibles explicaciones, como también sobre la necesidad de una formación mínima de los usuarios.

Palabras clave: Sistemas Fotovoltaicos Autónomos, Electrificación Rural, PERMER.

INTRODUCCIÓN

Los primeros sistemas fotovoltaicos autónomos (SFA) dedicados a la electrificación rural descentralizada (ERD) en la Republica Argentina fueron instalados en los años 80. Sin embargo, son muy pocos los usuarios que gozan hoy de un acceso a la energía eléctrica de origen solar, cuando se considera que en el país la red de distribución eléctrica ya llegó a su máxima extensión y que unos 80.000 hogares quedan sin servicio en energía¹. La explicación principal se encuentra en el hecho que la mayoría de los proyectos realizados en las distintas provincias pueden clasificarse como experimentales y muchas veces no tuvieron el seguimiento necesario para lograr un éxito a largo plazo. Actualmente, en un momento de inquietud mundial tomando conciencia de los límites de los recursos energéticos fósiles, la producción de módulos fotovoltaicos y sus aplicaciones se afianzan en los países del Norte, dejando a los países del Sur la posibilidad de aprovechar esta nueva tendencia para realizar proyectos de electrificación, con mejores tecnologías y a un menor costo. En este contexto, y con una previsión de futuras aplicaciones en el país, resulta importante establecer el estado del arte sobre este tema, a través de datos actualizados de cada provincia y sobre todo señalando los motivos de éxito o de fracaso de cada proyecto.

En el sector de electrificación rural, el Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER)² que se inició en el año 1999 es el principal programa de amplitud nacional. A partir del año 2006 se intensificaron los trabajos del PERMER y en el año 2008 se concluyó el primer proyecto de media escala en la provincia de Corrientes, con la electrificación de 85 escuelas rurales utilizando sistemas fotovoltaicos autónomos. El presente trabajo expone datos generales del proyecto PERMER ejecutado en esta provincia, las actividades de mantenimiento que se están llevando a cabo en los 85 sistemas instalados, problemas encontrados y el impacto social logrado en los establecimientos educacionales a partir de la puesta en servicio de los mismos.

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AUTONOMOS

Los sistemas fotovoltaicos autónomos con almacenamiento se constituyen de módulos fotovoltaicos, acumuladores, reguladores de carga y a veces de un inversor³. Cuando el uso se limita a la iluminación se eligen sistemas solamente de corriente continua por una cuestión de simplicidad, pero, generalmente, resulta necesaria una conversión a corriente alterna debido a que la mayoría de los artefactos utilizados funcionan con este tipo de corriente. La inclusión de un elemento que realice esta conversión implica un aumento del costo del SFA, una reducción del rendimiento energético y un aumento del riesgo de fallas en el sistema. Para el adecuado dimensionamiento de un SFA, existen métodos de cálculo para estimar en función del consumo diario promedio y de datos meteorológicos disponibles. La configuración del sistema resulta un proceso más complejo donde se deberá considerar todas las interacciones entre cada elemento del SFA como las realizadas por programas especializados⁴.

PROYECTO PERMER EN CORRIENTES, ELECTRIFICACION DE 85 ESCUELAS

A través del PERMER se instalaron SFA en diecinueve departamentos de la provincia de Corrientes, cuya distribución geográfica puede ser observado en la figura 1.-a). En este contexto, el G.E.R. (Grupo en Energías Renovables) de la Facultad de Ciencias Exactas (FaCENA – UNNE) participó en la inspección de las obras de instalación, y además está a cargo del mantenimiento de estas instalaciones fotovoltaicas. Los sistemas instalados en las escuelas están compuestos por módulos fotovoltaicos marca PHOTON modelo PM0050 de 12V y una potencia nominal de 50Wp, de acumuladores marca AUTOBAT modelo I-12-18 Solar de 12V y 220Ah de capacidad nominal, de controladores de carga marca CONERGY modelos SCC20 eco y SCC40 vision de 12/24V de tensión de entrada y una corriente máxima de 20A y 40A respectivamente, y de inversores CC/CA marca STUDER modelos AJ2400, SI2324 y SI3324, todos estos inversores tiene una tensión de entrada de 24V y potencias nominales de 2000VA, 2300VA y 3300VA, respectivamente. Una estimación de las necesidades de cada escuela llevó a dimensionar sistemas de 400 a 1500Wp (figura 2).

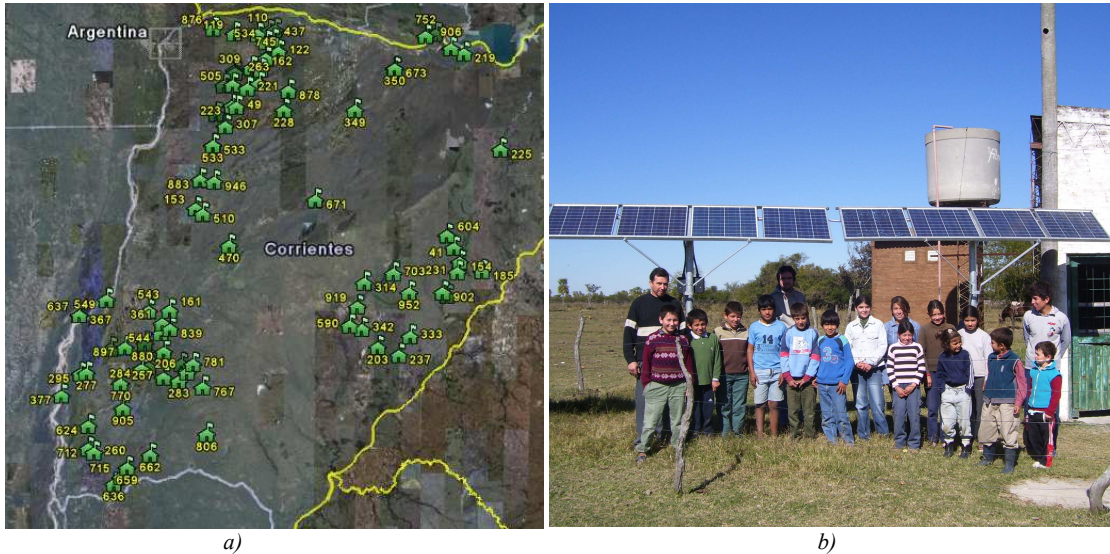


Figura 1.- a) Distribución geográfica de las escuelas - b) Alumnos y maestro de la escuela n° 223 frente a la instalación fotovoltaica de 600Wp (paraje San Lorencito – departamento de Empedrado)

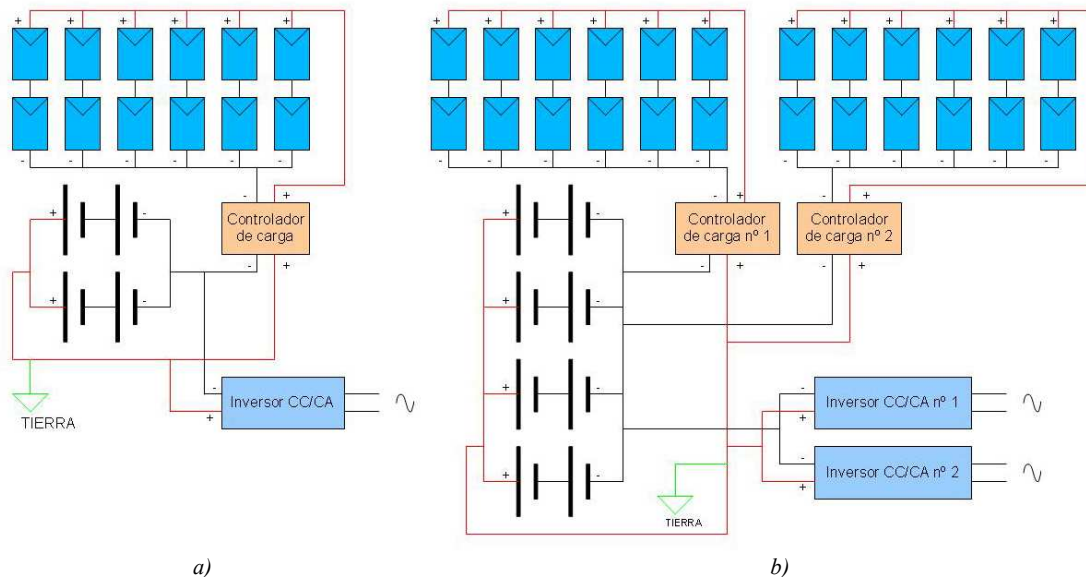


Figura 2.- Esquema eléctrico de la instalación de dos SFA de a) 600Wp y b) 1200Wp para diferentes escuelas.

DESEMPEÑO DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AUTÓNOMOS

Realizando la tarea de mantenimiento en los últimos ocho meses, el GER visitó 24 escuelas, algunas de ellas por motivos de cortes energéticos. En estas últimas, el motivo de corte de energía se debió en algunos casos a problemas de falla del inductor

y en otros casos a desconexión del sistema de alimentación por baja tensión del banco de baterías. En segundo plano aparecen problemas de envejecimiento precoz de baterías. De forma general se resalta que una buena parte de los problemas registrados resultan de un mal uso de los sistemas instalados. También tres escuelas sufrieron de robos repetidos y actualmente se encuentran sin capacidad operativa.

Los problemas registrados en los inversores se relacionan con conexiones de artefactos defectuosos o conexiones clandestinas hacia otras viviendas. Existen también casos de cortocircuitos internos debidos al ingreso de insectos. En casi todos los casos las diferentes protecciones por fusibles, disyuntores diferenciales y térmicos, no alcanzaron para proteger el inversor. Respecto a los acumuladores, al no disponer de fusibles individuales por batería en las instalaciones consideradas, el control de tensión en los bornes de cada batería resulta ser una información relativa y el nivel de densidad del electrolito medido para cada vaso de cada batería es más representativo del estado de carga.

Durante las operaciones de control y mantenimiento se encontraron algunas baterías en mal estado, con falta de electrolito y baja densidad. De todas las escuelas visitadas, un tercio presentó una significativa variación de densidad en los vasos de una misma batería. El control del nivel de líquido (electrolito) demostró la necesidad de una intervención de mantenimiento más seguida: el 13% de las escuelas tenía más de la mitad de sus vasos con una disminución del nivel del electrolito y solamente el 35% no presentó necesidad de agregarle agua destilada.

El interés de un seguimiento de las escuelas abarca también el nivel social. Se considera que la electricidad es la base del desarrollo (salud, educación, iluminación, comunicación, etc.). Encuestas y actividades con los maestros y los alumnos dieron una idea general del nivel de satisfacción de los usuarios y de una posible evolución de sus necesidades. Los maestros se mostraron satisfechos, tanto en el mejoramiento de las condiciones de confort como a nivel educativo (uso de material multimedia) y un análisis en el orden de preferencia que los alumnos dan a diferentes artefactos el televisor llega en primera posición, seguido por la computadora, y el ventilador llega último (en el programa de equipamiento de estas escuelas, la instalación de ventiladores sigue la de las luminarias, antes que se hable de proveer materiales audiovisuales). A través de los dibujos de los niños aparece también que poder cargar un teléfono celular resulta una aplicación sumamente importante.

PERSPECTIVAS PARA LA PROVINCIA DE CORRIENTES

A nivel técnico, las primeras conclusiones sobre el estado actual de los sistemas deberán permitir una anticipación de las futuras intervenciones (por ejemplo el remplazo de baterías), pero también orientar los estudios a realizar para mejorar los sistemas actuales. Esta previsto la instalación de un sistema electrónico para el monitoreo continuo cinco escuelas, con el fin de registrar datos reales de consumo, de rendimiento y de comportamiento de los diferentes elementos del SFA.

Por otro lado, se notaron varios problemas relativos a un mal uso de los sistemas (conexión de artefactos prohibidos), lo cual se puede interpretar como una falta de formación del usuario, a pesar de haber recibido una instrucción y manual de uso al momento de la puesta en servicio del sistema. En los proyectos de electrificación rural de este tipo, el aspecto social resulta fundamental, ya que el destinatario se encuentra en contacto directo con el material instalado, y que los SFA no representan fuentes “inagotables” de energías como en una conexión a la red de distribución tradicional. Además, las dificultades de acceso de las zonas consideradas no permiten visitas regulares e implican que el personal de cada escuela sea el primer responsable del buen estado de su SFA.

Hasta la fecha, y más allá de la breve capacitación antes mencionada, no hubo mayor formación de los maestros o de los alumnos en el buen uso y conservación del sistema instalado. Sin embargo, debido a que se programa para el año que viene una extensión del programa al nivel residencial, unas 500 familias deberían beneficiar de un acceso a la energía vía SFA, el éxito del proyecto de las 85 escuelas es entonces primordial. Un seguimiento de estas familias por el intermedio de los alumnos de cada escuela, lo cual no será posible sin el apoyo de los maestros, permitirá ver el grado de aceptación y vinculación con esta nueva tecnología. De iniciativa propia, un Maestro calculó con sus alumnos cuanto gasta por año una familia en velas, pilas y kerosén, (más de 2000 pesos anuales) y comparó los resultados con el beneficio de un SFA. Falta organizar y generalizar actividades similares a todas las escuelas.

REFERENCIAS

- 1.- *Le baromètre du photovoltaïque* (2009), Observ'ER N°190, www.energies-renouvelables.org
- 2.- PERMER - PROYECTO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN MERCADOS RURALES (2007). Estudio de Mercado para la Provincia de Corrientes. <http://energia.mecom.gov.ar>
- 3.- A. Labouret, M. Volloz, (200&). *Energie Solaire Photovoltaïque*, LeMoniteur.
- 4.- *PVSize* - Programa para Simulação de Sistema Fotovoltaicos Autônomos (2009). <http://www.solar.ufrgs.br>

ABSTRACT

The rural electrification projects by photovoltaic systems became widespread in the country in recent years. Initially these systems were intended for public services and now their application has reached to provincial rural electrification projects. In this context, understanding the reasons of success or failure of current projects is very important. This article presents the first observations of a group of stand-alone photovoltaic systems installed in rural schools in the province of Corrientes, and some considerations about the correct use of the systems, mains motives of malfunction and their possible reasons.

Keywords: Stand-Alone Photovoltaic Systems, Rural Electification, PERMER.