

## **PLANTA HÍBRIDA EL ESPINO, UN PROYECTO PILOTO PARA SOLUCIONES SOSTENIBLES EN ÁREAS REMOTAS**

**Resumen:** *El éxito de diversos programas y proyectos de desarrollo de las zonas rurales y su población, está condicionado por la dotación de energía eléctrica continua, confiable y sostenible. La expansión de las redes de distribución es solución que suele implicar inversiones no rentables o poco sostenibles. Este documento describe un proyecto piloto El Espino, una solución no convencional de la Cooperativa de Electrificación Rural CRE en Bolivia, constituido por un sistema de producción que combina diferentes fuentes de energía (sistema híbrido) para disminuir la dependencia del diesel que aún existe en algunos Sistemas Aislados, y un proyecto piloto de facturación de medidores electrónicos pre-pago. En el proyecto contribuye el Estado en diferentes niveles, un organismo de financiamiento internacional, la comunidad beneficiaria y la cooperativa CRE.*

**Autor<sup>1</sup>:** Cooperativa Rural de Electrificación RL (CRE).

### **1. Introducción**

El desarrollo de zonas rurales y mejoramiento de la calidad de vida de sus vivientes en los países en vías de desarrollo de nuestra América Latina, ha sido en los últimos tiempos un objetivo estratégico, que además de cumplir con las metas de desarrollo país, tiende a evitar el incremento de la migración de la población rural a las grandes ciudades, la cual trae como consecuencia el aumento de cinturones de pobreza y crea grandes problemas sociales posteriores muy difíciles de resolver.

En ese orden varios de nuestros países ya han idealizado y ejecutado programas tanto de desarrollo productivo, como el de dotación de acceso a un servicio básico como parte de la inclusión social, bajo el concepto de Universalización de servicios básicos.

Pero para que cada uno de estos programas pueda tener el suceso esperado, necesariamente deben estar acompañados de una dotación de energía eléctrica continua, confiable y sostenible.

Es así que uno de los mayores desafíos constantes de nuestros Gobiernos ha sido, el generar planes, proyectos y acciones que contribuyan a incrementar el índice de cobertura eléctrica, el mismo que está directamente relacionado al índice general de desarrollo humano.

Para ello la solución inicialmente considerada desde el punto de vista técnico, siempre ha sido la expansión de redes de distribución eléctrica derivadas de un sistema eléctrico en explotación.

---

<sup>1</sup> *Las opiniones expresadas en este documento son las de su(s) autor(es) o autora(s) y no deben considerarse representativas de la de Cooperativas de las Américas o de la de la Confederación Cooperativa de la República de Argentina.*

Pero sucede que los proyectos de electrificación rural por su extensión, normalmente requieren de una fuerte inversión, y se caracterizan por atender cargas pequeñas distribuidas en áreas extensas, y cuando son evaluados aisladamente del resto del sistema presentan baja relación costo beneficio, por lo que del punto de vista financiero carecen de atractivo.

Es por eso que esta solución conlleva dependiendo del marco Regulatorio de cada país, a inversiones no rentables o poco sostenibles para una determinada empresa Distribuidora de Electricidad que se encuentre prestando el servicio en dichas áreas.

En la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, el Estado tiene la obligación de invertir en áreas rurales sin servicio eléctrico en razón de tratarse de áreas económicamente deprimidas, y además ordena específicamente la universalización del servicio eléctrico. También establece que la competencia de atención con inversión de infraestructura para la Electrificación Rural, corresponde a nivel de Estado a las Gobernaciones Autónomas de los nueve Departamentos que conforman Bolivia. Es así que los proyectos de electrificación rural realizados con recursos estatales pueden ser ejecutados siempre que exista el financiamiento y un operador para el proyecto.

Por otra parte la Cooperativa Rural de Electrificación RL de carácter privado dentro de su plan estratégico, tiene en sus objetivos el realizar con sus propios esfuerzos y/o buscar las alianzas necesarias que le permitan electrificar todo el Departamento de Santa Cruz, dando acceso al servicio de electricidad a los diferentes hogares rurales ubicados en los proyectos eléctricos a ser ejecutados.

Es por ello que en el Departamento de Santa Cruz CRE RL, tiene la concesión de Distribución de Energía Eléctrica en las redes que se conectan al Sistema Interconectado Nacional SIN, y la concesión integrada verticalmente de Generación, Transmisión y Distribución en nueve Provincias del mismo Departamento.

## **2. Soluciones alternativas**

Para los planes de expansión e incremento de la cobertura de electrificación rural en Bolivia, se han tenido que considerar también soluciones no convencionales, principalmente si se trata de dotar del servicio a consumidores de comunidades ubicadas en áreas remotas y de difícil acceso.

Para ello las fuentes renovables que utilizan recursos naturales no contaminantes son una clara alternativa para la generación de energía eléctrica, cuyas fuentes son consideradas inagotables por su capacidad de regenerarse, garantizando así su sostenibilidad en el tiempo.

Diversos documentos de planeación energética, elaborados y/o apoyados por diferentes actores nacionales e internacionales, tales como las agencias de cooperación bilateral, centros de investigación, organizaciones no gubernamentales entre otros, han resaltado el enorme potencial de Bolivia para el aprovechamiento del recurso solar, tanto en aplicaciones térmicas como para la generación de electricidad.

### 3. Consideraciones del proyecto

Los sistemas híbridos están constituidos por equipamiento que utiliza diferentes fuentes de energía y combina la generación de electricidad, aportando a un punto común para su posterior distribución a los usuarios finales. La razón de estas combinaciones se debe a que en algunos casos una sola fuente no puede abastecer por completo las demandas energéticas y por tanto se pueden combinar varias fuentes para este fin.

El planteamiento del proyecto piloto El Espino ha estado orientado a disminuir la dependencia energética del diesel todavía existente en algunos Sistemas Aislados, y que además de estar subsidiado lo que significa una carga para el Estado, sólo abastece el funcionamiento de grupos electrógenos durante algunas horas al día.

Con un sistema de Generación Híbrida cuyo proyecto estuvo impulsado inicialmente por la Agencia de Cooperación Alemana GIZ, se planteó garantizar el suministro eléctrico durante las 24 horas del día en esta población, donde funcionaba por algunas horas un pequeño grupo generador a diesel.

Este proyecto a su conclusión, iba ser el primero en su tipo a implementarse en nuestro país.

### 4. Concepción del proyecto

Este proyecto se concibe mediante un Convenio Interinstitucional entre el Estado Plurinacional de Bolivia - Ministerio de Hidrocarburos y Energía, la H. Alcaldía Municipal de Charagua, El Consejo de Capitanes Guaraníes Originarios, y CRE RL. Este Convenio es firmado en el mes de septiembre de 2014 y establece las competencias y la participación de inversión, de cada uno de los participantes.

Para la inversión: El Ministerio mediante un financiamiento del BID realiza la inversión del Componente Solar, y CRE RL la inversión de las obras civiles y elementos eléctricos con sus conexiones. El terreno para el funcionamiento de la Planta lo entrega la comunidad Guaraní El Espino a CRE RL por medio de un contrato de comodato con duración de 20 años.

Como parte del mismo proyecto, el Gobierno Departamental Autónomo de Santa Cruz realiza la inversión del grupo generador a diesel para la planta de generación, y todas las redes de distribución en Media y Baja tensión, para atender a la población existente.

CRE RL se hace cargo de la Operación y Mantenimiento de todo el sistema mediante contratos específicos con la Honorable Alcaldía de Charagua para el componente solar, cuyos elementos le fueron previamente transferidos del Ministerio de Hidrocarburos y Energía, y con la Gobernación de Santa Cruz para el grupo generador y las redes de distribución en Media y Baja Tensión.

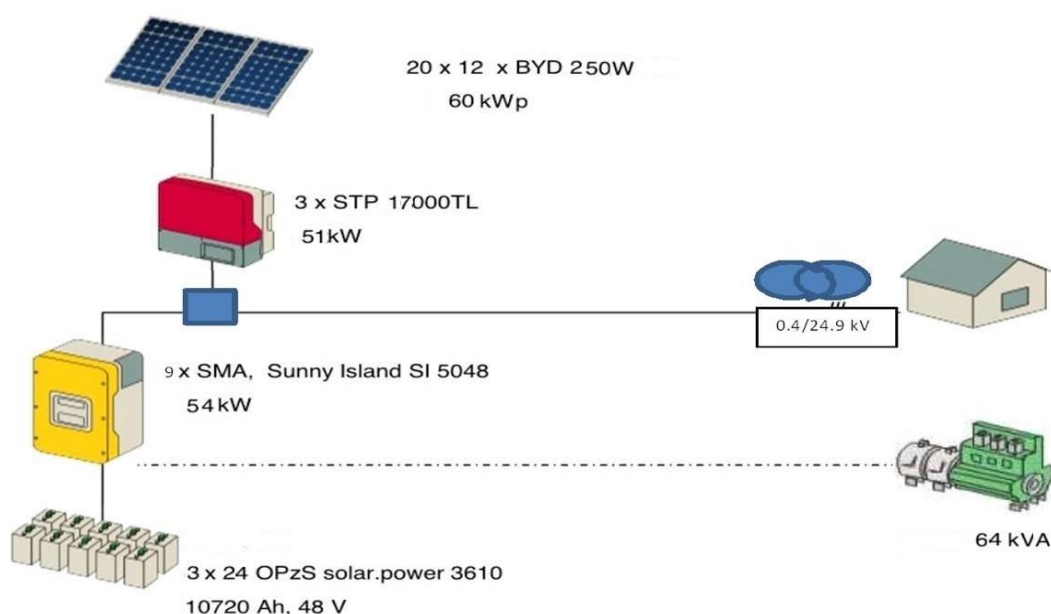
Esta planta está ubicada geográficamente en la comunidad indígena originaria El Espino del Departamento de Santa Cruz, en la provincia Cordillera, Municipio de Charagua, y atiende actualmente con el servicio a 131 familias, con una proyección de atención a 160 familias en los próximos cinco años.

## 5. Descripción del proyecto

La parte del componente solar de la planta Híbrida está compuesto con 240 unidades de paneles solares de 250W del tipo poli cristalino, formando una potencia instalada de 60 kWp.

La otra parte del componente híbrido lo conforma un grupo generador a Diésel de 64 kVA de potencia.

El diagrama Unifilar del Sistema Híbrido se lo muestra a continuación:



El detalle del equipamiento del componente solar es el siguiente:

DESCRIPCION	MARCA	CAPACIDAD	CANTIDAD
Modulo Fotovoltaico	YINGLI YG250P-29b	250 W	240
Estructura de Soporte c/ fundaciones	Schletter	NA	Glb.
Inversor Sunny Tripower	SMA STP 17000TL	17 kW	3
Inv. Sunny Island	SI 8.0H - 11	8 kW	9
Tablero Interconexión Multicloster	Box 12 (MC Box 12.3)	NA	1
Baterías	BAE OPZS 3000	3220 Ah	72
Módulo de Monitoreo	SMA WEBBOX-DES1110	32W	1
Pararrayos c/ torre	PDC SERTEC		1



La distribución de energía eléctrica a la población se la realiza con un sistema de electrificación aérea MT/BT (24.9/0.380/0.220kV), y cuenta con cuatro transformadores de distribución para dotar del servicio a la comunidad.

Se adjuntan fotografías actuales ilustrativas de la planta de Generación:





## 6. Piloto adicional

En este mismo sistema de distribución El Espino, se implementó otro proyecto piloto, consistente en un sistema de facturación con medidores electrónicos pre-pago, buscando de esta forma la mayor independencia operativa para la Distribuidora en este tipo de sistemas eléctricos a ser implementados en áreas remotas y de difícil acceso, permitiéndose así una considerable reducción de costos comerciales y de operación.

## 7. Conclusiones

La implementación de este proyecto ha traído a colación un altísimo grado de bienestar para los beneficiarios, que por mucho tiempo estuvieron a la espera de contar con un servicio confiable y continuo durante las 24 horas del día.

Este resultado de satisfacción lo reflejan las encuestas que se han realizado como parte del seguimiento del proyecto piloto, tanto para la solución técnica de una planta de generación Híbrida, como la utilización de medición pre-paga en la facturación mensual de la energía eléctrica.

En las mismas conclusiones un aspecto interesante de hacer notar para la ejecución de este proyecto, ha sido la forma de participación en la inversión del mismo, donde se ha tenido la contribución de tres niveles de Estado, de acuerdo a la división política administrativa del Estado Plurinacional de Bolivia; de un organismo de financiamiento internacional, de una empresa de carácter privado, y de los beneficiarios del proyecto, demostrando así que se puede aunar esfuerzos en forma coordinada con un objetivo común, pese a diferencias políticas-ideológicas-estructurales que puedan circunstancialmente existir.

Por todo lo anterior estamos seguros que se trata de un proyecto con una implementación exitosa, acorde a soluciones que promueven la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.