

2026

Integración de Energía Solar para APA - Alcalá

USO PRODUCTIVO

Transformación de ají y derivados

DEPARTAMENTO

Chuquisaca

POTENCIA: 4.37 KWP

FECHA DE INSTALACIÓN:

29/09/25

Villa Alcalá



CON EL RESPALDO DE:



Canada

Contexto

La **Asociación de Productores Agropecuarios (APA)**, ubicada en el municipio de Alcalá, está conformada por 68 socios dedicados a la producción y transformación de ají rojo y amarillo, además de otros cultivos complementarios. La asociación articula el trabajo de productores locales y transforma el ají en polvo y otros derivados destinados sobre todo a mercados nacionales.

Desde su apertura en 2001, la planta se ha consolidado como un referente regional en la transformación de ají, alcanzando una producción anual promedio de 14.400 kg. La planta genera empleo temporal para mujeres, de esta manera, la cadena productiva vincula la transformación agroalimentaria con la **generación de oportunidades económicas para mujeres de la comunidad**.

La planta registraba gastos de electricidad de entre USD 101 y USD 115 mensuales, además de un consumo de 15 garrafas de GLP al mes para el funcionamiento del horno. Estos costos incidían directamente sobre la rentabilidad y las posibilidades de ampliar la producción. Ante esta situación, se implementó un sistema fotovoltaico de generación distribuida, orientado a **reducir el consumo de electricidad de la red, disminuir los costos asociados a la transformación del ají y fortalecer la capacidad productiva de la planta**.

Solución ejecutada

Demanda energética y problemática

El consumo eléctrico de la planta está asociado principalmente al funcionamiento del horno de secado,

además de equipos como el molino, cernidor y sistema de envasado.

El **consumo promedio** registrado alcanza **420,92 kWh/mes, equivalente a 5.051 kWh/año**, mientras que el **gasto anual en electricidad llega a USD 834,15**. La demanda presenta variaciones estacionales, con mayores consumos durante los períodos de transformación del ají. A este gasto se suma el consumo de GLP utilizado por el horno de secado. La combinación de ambos costos energéticos constituye una limitación para mejorar los márgenes de ganancia y aumentar la producción.

Solución

Como respuesta a esta problemática, se instaló un sistema fotovoltaico monofásico de generación distribuida de **4 kWp** en la planta procesadora de ají. El sistema opera en paralelo con la red eléctrica y no utiliza baterías. La energía generada se destina primero al consumo interno de la planta y, cuando existe un excedente, este se inyecta a la red. Cuando la generación solar no cubre las necesidades de la planta, la electricidad restante se obtiene de la red mediante el sistema de intercambio correspondiente.

Para el dimensionamiento se consideró una radiación solar promedio de 5,52 kWh/m²/día. Bajo estas condiciones, el sistema presenta una generación estimada de 512,59 kWh/mes y 6.151,06 kWh/año como generación promedio durante el período de análisis.

La demanda energética proyectada de la planta alcanza 6.500 kWh/año. De acuerdo con el dimensionamiento, el sistema fue diseñado para cubrir esta demanda y contar con un margen de crecimiento productivo de hasta 29 %.

Inversión y viabilidad económica

La **inversión** total asociada a la implementación del sistema fotovoltaico fue de **USD 9.446,29**, incluyendo paneles fotovoltaicos, inversor, cableado, protecciones, estructura de soporte, medidor, instalación, transporte y registro. Los principales resultados financieros proyectados son:

Indicador	Resultado
Inversión inicial	USD 9.446,29
Ahorros acumulados	USD 25.384,16
Tasa Interna de Retorno (TIR)	8 %
Valor Actual Neto (VAN)	USD 1.311,13
Relación Beneficio/Costo	1,91
Periodo de recuperación (PRI)	9,3 años

El análisis de sensibilidad establece que la **inversión inicial se recuperaría en un horizonte de 10 años**, frente a una vida útil de 25 años para los principales componentes del sistema. Estos indicadores corresponden al análisis financiero del proyecto, por lo que no deben confundirse con ahorros o retornos ya medidos después de la instalación. El resultado de la inversión en un periodo de 25 años se observa a continuación:



Impacto social y ambiental

La instalación del sistema fotovoltaico busca reducir el peso de la energía eléctrica dentro de los costos de transformación del ají y fortalecer la capacidad productiva de la planta. El proyecto también contempla un potencial incremento de la producción, asociado al margen energético previsto por el dimensionamiento del sistema.

El impacto social es especialmente relevante debido a la participación de mujeres en el proceso de despepado manual del ají. El **fortalecimiento energético** de la planta puede acompañar el desarrollo de esta actividad y **contribuir a consolidar la participación de las mujeres dentro de la cadena de transformación**. GENERIS contempla además seguimiento técnico y evaluación de los impactos energéticos, económicos, sociales, de género y comunitarios vinculados al emprendimiento.

El sistema fotovoltaico **generará un promedio de 512,59 kWh/mes**, equivalente a **6.151,06 kWh/año**, considerando la degradación de los paneles. La generación fotovoltaica representa una **reducción estimada de 2,77 toneladas de CO₂ al año y 69,20 toneladas de CO₂ durante 25 años**.



Conclusiones



La instalación del sistema fotovoltaico de 4 kWp en la planta procesadora de ají de APA-Alcalá constituye una intervención orientada a mejorar la sostenibilidad energética de una actividad agroindustrial con presencia regional y una importante participación de mujeres.



Desde el punto de vista financiero, el análisis proyecta un periodo de recuperación de 9,30 años, dentro de una vida útil de hasta 25 años para los principales componentes.



Además del componente económico, el proyecto tiene una dimensión productiva y social relevante. La planta procesa alrededor de 14.400 kg de ají al año y genera empleo temporal para 12 mujeres, por lo que el fortalecimiento de su infraestructura energética se relaciona directamente con la consolidación de una cadena de valor local.

Finalmente, la generación solar tiene un beneficio ambiental proyectado de 69,20 toneladas de CO₂ evitadas durante 25 años, vinculando la transformación del ají con una fuente de energía renovable y contribuyendo a una producción más sostenible.