



Guía para el diseño de un proyecto comunitario: **Packing solar**

Energía solar: desarrollo sustentable para Arica y Parinacota



OCTUBRE 2020
www.ayllusolar.cl

INSTITUCIONES EJECUTORAS SERC CHILE
SERC CHILE EXECUTOR INSTITUTIONS:



SOCIOS ESTRATÉGICOS
STRATEGIC PARTNERS:

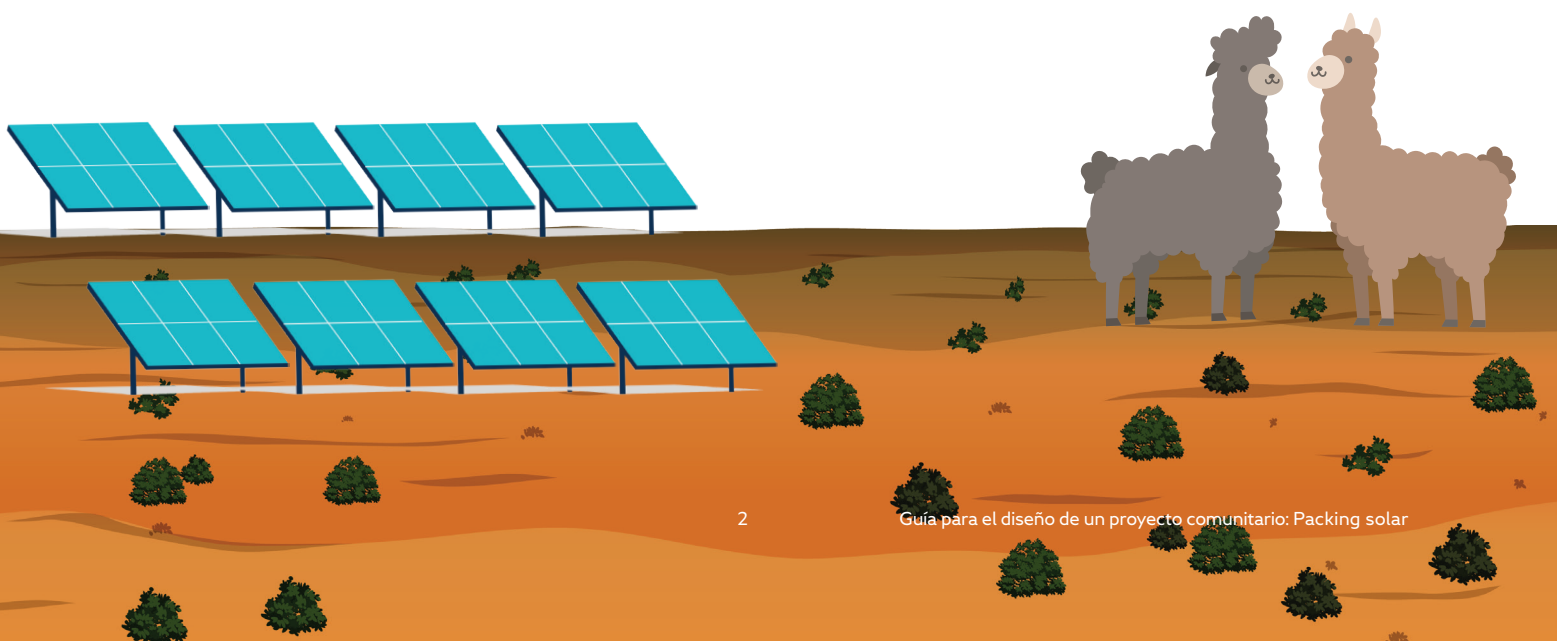
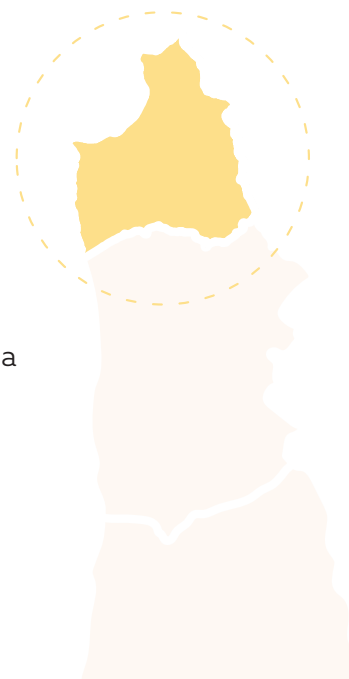


Resumen ejecutivo

Ayllu Solar lanzó el concurso “Mi Ayllu Solar” ejecutado en el marco de las actividades del desarrollo de capital humano del proyecto. Este tuvo por objetivo que las comunidades de la región de Arica y Parinacota desarrollaran proyectos de alto impacto, escalables y replicables, para crear nuevas capacidades locales enfocadas en el desarrollo productivo a partir del uso de la energía solar. El lanzamiento se realizó en abril del 2018 y los ganadores fueron anunciados el 01 de septiembre del mismo año.

En el marco del trabajo con las comunidades ganadoras del concurso para ejecutar sus proyectos productivos es que se diseñó la presente guía de elaboración de un proyecto de packing solar. En esta se da énfasis a la dimensión de infraestructura las otras dimensiones se plantean de forma general.

La guía para el diseño de un proyecto comunitario tiene por finalidad servir de orientación a las comunidades para el diseño e implementación de este tipo de proyecto productivo de una forma más simple y didáctica, en orden a impulsar proyectos de innovación relacionados con energía solar y la creación de capital humano.



Contenido

Resumen ejecutivo	2
1. Introducción.....	4
2. Criterios de sustentabilidad.....	4
3. Ejecución de un proyecto de packing solar	5
3.1 Características del proyecto	5
3.2 Infografía del Proyecto.....	6
4. Dimensión Infraestructura	7
4.1 Planificación técnica.....	7
5. Dimensionamiento de la planta fotovoltaica	8
Consumo energético	8
La Irradiancia solar disponible del lugar.....	8
Simulación	9
Perfil de demanda	10
Sistema de almacenamiento	12
Selección de equipos	13
Tipos de paneles Fotovoltáicos	13
Tipos de Inversores	13
Reguladores de carga	14
Tipos de Baterías:	14
Costos	15
Dimensionamiento de la superficie requerida	15
6. Dimensión Organizacional	16
7. Dimensión Social	17
8. Dimensión Económica	18
9. Dimensión Ambiental	18
10. Otras preguntas relevantes	19
11. Otros documentos	19

1. Introducción

Un proyecto es un plan de acción para desarrollar de manera coordinada actividades que tienen como finalidad cumplir objetivos. En este sentido los proyectos comunitarios son aquellos que se asocian a una comunidad para que ellos mismos desarrollen las actividades.

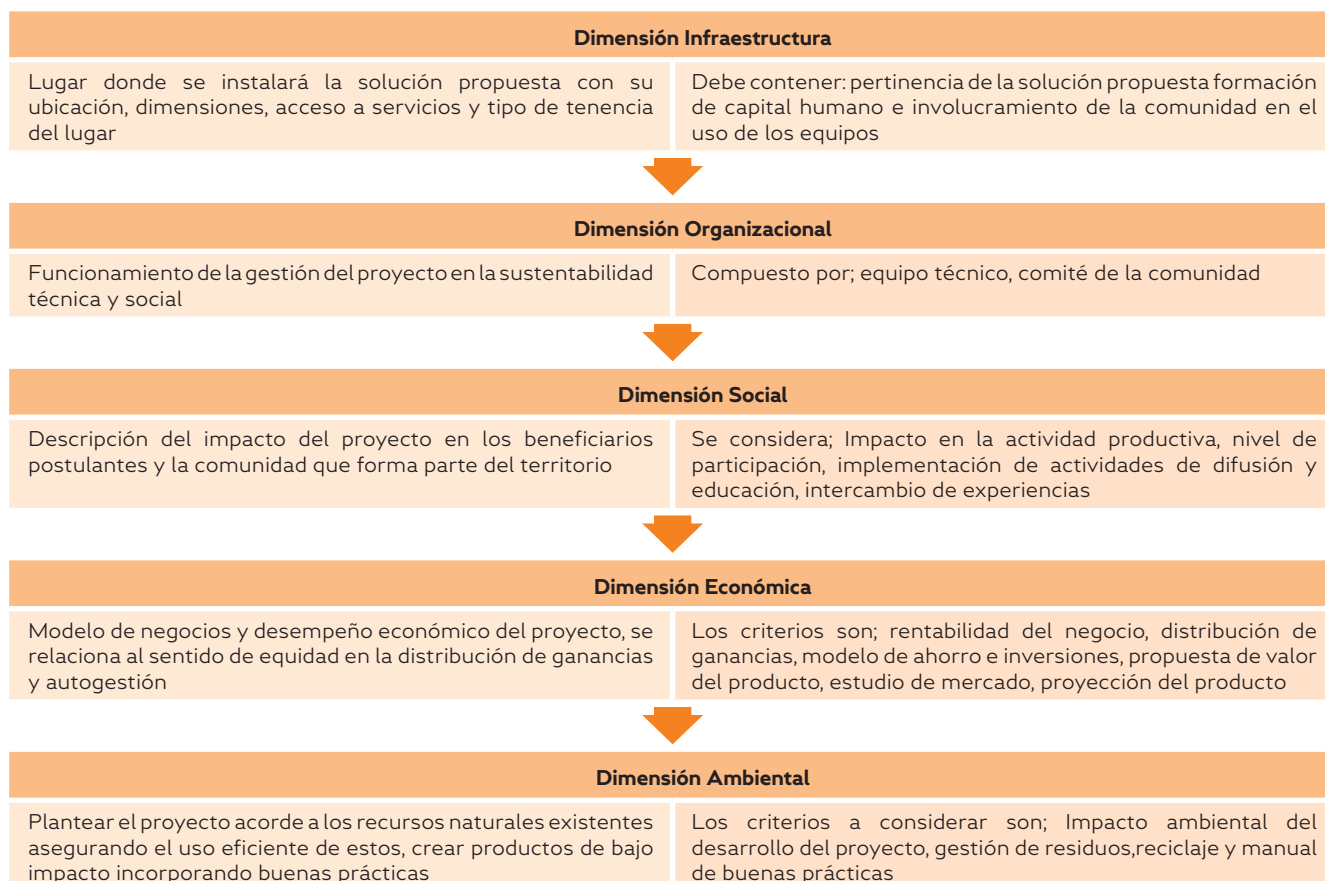
Por otra parte, una comunidad es un grupo que tiene intereses en común, donde los proyectos comunitarios en general se llevan a cabo para solucionar problemas o déficit que se presentan lo cual permite mejorar la calidad de vida y la economía de las personas (*fuentes: Crespo A., M.A.:(2009) Guía de diseño de proyectos sociales comunitarios bajo el enfoque del marco lógico*).

Hay que hacer un profundo análisis de la situación de la comunidad y conocer cuáles son las necesidades y las problemáticas que ésta presenta para así decidir cuál es el mejor proyecto que pueden ejecutar.

2. Criterios de sustentabilidad

Los criterios de sustentabilidad son un conjunto de condiciones o procesos para evaluar el uso y aprovechamiento de los distintos recursos del proyecto que se quiere ejecutar, estos son:

Figura 1: Criterios de sustentabilidad (fuente: Bases del concurso Mi Ayllu Solar)



3. Ejecución de un proyecto de packing solar

3.1 Características del proyecto

En el marco del concurso de Mi Ayllu Solar cuyos ganadores fueron anunciados el 01 de septiembre del 2018 se ejecutaron proyectos comunitarios, dentro de los cuales se encuentra el proyecto comunitario ganador denominado **“Construcción de packing solar de tomate, para la Agrupación de Pequeños Agricultores de Arica y Parinacota - Pampa Concordia”**.

Esta iniciativa consideró la instalación de un packing, el cual corresponde a el proceso de embalado, empaquetado o envasado de un producto. Para la selección de la maquinaria requerida hay que definir las propiedades físicas del producto que vamos a procesar en el packing.

El packing tendrá una autonomía energética gracias a que cuenta con una planta solar con los últimos avances tecnológicos en almacenamiento de energía, ya que considera baterías de litio con una vida útil de más de 10 años de funcionamiento. El packing propuesto tendrá una capacidad de procesamiento de 7.000 k/h.

Para elaborar un proyecto de packing solar hay que considerar lo siguiente:

Figura 2: Puntos para elaborar un packing solar.

1. Planificación técnica	Definición de producto que se producirá en el galpón y cuál será cantidad producida
2. Dimensionamiento de la planta fotovoltaica	Para definir las características que tendrá la planta fotovoltaica hay que considerar el consumo energético, la radiación solar del lugar, tipo de paneles solares, sistema de almacenamiento, estimación de la carga, costos, simulaciones, generación estimada.
3. Dimensionamiento del espacio requerido	Cuanto espacio se requiere para las maquinarias y la planta fotovoltaica, con esto se puede calcular el tamaño del galpón

3.2 Infografía del Proyecto

Figura 3: Plano galpón packing (fuente: www.Ayllu Solar.cl)



4. Dimensión Infraestructura

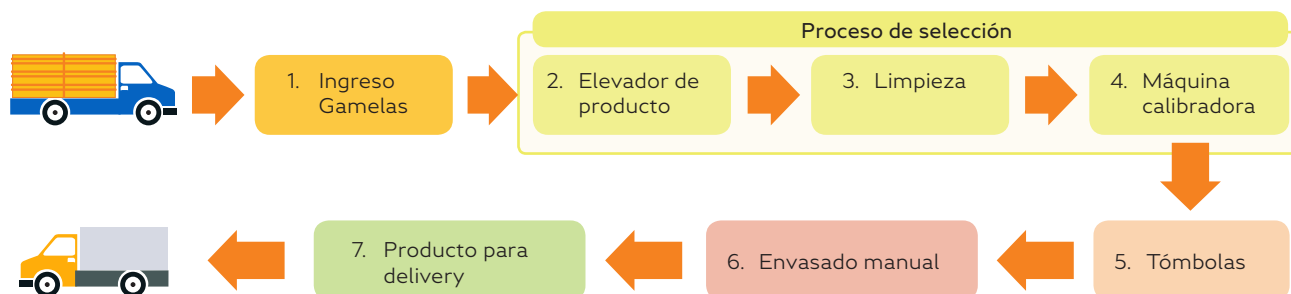
4.1 Planificación técnica

La planificación técnica se realiza de acuerdo al tipo de producto que se procesará en el packing, existiendo dos alternativas, packing tradicional y packing climatizado. En este caso la Agrupación de Pequeños Agricultores de Arica y Parinacota seleccionó un packing tradicional, debido principalmente a que el clima en la región es estable y las características del producto hacen que no requiera temperaturas específicas.

La estructura consiste en un galpón donde se encuentran las maquinarias, equipos y todos los implementos requeridos para procesar el producto a embalar, empaquetar y envasar, todo lo cual se encuentra expuesto a temperatura ambiente.

El proceso de producción en el packing de tomates es:

Figura 4: Proceso packing solar



1. Ingreso de Gamelas, nombre que reciben las cajas de plástico que se utilizan para trasladar los tomates.
2. Elevador del producto que recepciona, dosifica y traslada el producto.
3. Línea de limpieza del producto por medio de rodillos modulares.
4. Máquina calibradora que separa el producto según tamaño.
5. Tómbolas, que corresponde a los tambores donde se guardan los tomates ya separados por tamaño y color.
6. Se realiza el proceso de envasado manual por los operadores de la planta.
7. Producto para delivery (envío) listo para ser despachado a destino.



5. Dimensionamiento de la planta fotovoltaica

Consumo energético

Para determinar el consumo energético, es necesario definir los equipos (cargas) que utilizarán energía eléctrica en las instalaciones. Esto se hace mediante el **cuadro de cargas**, en donde se detalla cada equipo, su consumo de potencia en Watts, las horas de funcionamiento estimadas y la cantidad de equipos.

Este cuadro de carga permite determinar cuánta energía eléctrica utiliza cada equipo de las instalaciones y permite estimar el consumo energético diario de las instalaciones.

En el proyecto de packing solar de Mi Ayllu Solar para el consumo energético, está calculado según los siguientes requerimientos:

Tabla 1: Cuadro de cargas

ítem	Detalle	Consumo (W)	Horas funcionamiento	Cantidad	Energía (W*h)
1	Motor 1,5 HP	1.650	8	1	13.200
2	Motor 2 HP	2.200	8	1	17.600
3	Motor 0,75 HP	825	8	1	6.600
4	Motor 0,5 HP	550	8	1	4.400
5	Luz tipo proyector de 60 W LED	60	4	6	1.440
6	Luz oficina 20W LED	20	8	4	640
7	Computador	50	8	4	1.600
8	Equipos oficina	60	6	4	1.440
9	Luz baño 10W LED	10	2	7	140
10	Luz externa 60W LED	60	4	4	960
11	Luz portón	10	4	3	120
12	Luz guardia bajo consumo 10W	10	4	1	40
Total					48.180

La Irradiancia solar disponible del lugar

Para determinar la irradiancia solar del lugar donde se emplaza el proyecto se utilizó como herramienta tecnológica el explorador solar de la Universidad de Chile. El explorador solar es una herramienta online gratuita del Ministerio de Energía en colaboración con la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ) y el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, así como también de la Corporación Nacional Forestal y la Universidad Austral de Chile, la Dirección General de Aguas (DGA) y el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA). Esta herramienta es utilizada para el análisis de los recursos renovables que permite evaluar el potencial energético sobre algún lugar del territorio nacional.

También, nos presenta la información pública en detalle sobre el recurso solar que existe en la actualidad en Chile. Estos datos son generados a partir de modelos atmosféricos y datos satelitales desde el año 2004 al 2016 y la resolución espacial es de 90 metros. Además de poder conocer el recurso solar en el país, el usuario encuentra herramientas para el cálculo de generación fotovoltaica y sistemas solares térmicos (*fuelle: <http://www.minenergia.cl/exploradorsolar>*).

Simulación

Para realizar una simulación en el explorador solar primero se debe definir y seleccionar el sitio donde será emplazado el proyecto y la potencia a instalar del sistema solar fotovoltaico. Luego, el explorador solar expone información meteorológica del sitio y gráficas de la irradiación solar global horizontal durante todo el año (Figura 5).

Figura 5: Radiación solar global horizontal anual (elaboración propia en explorador solar de la Universidad de Chile)



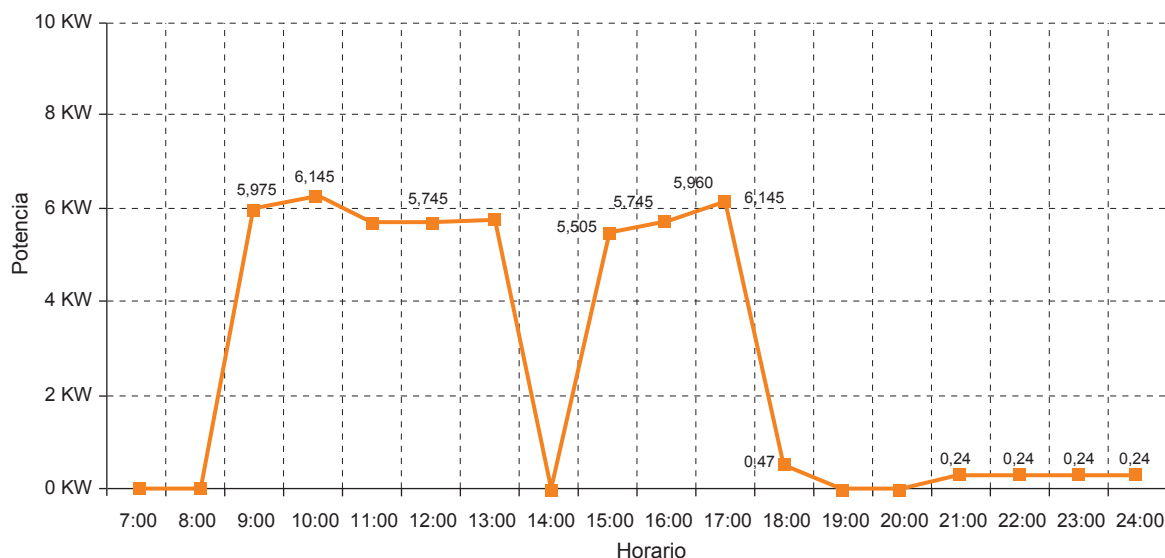
Para el caso de este proyecto se dimensionó el campo solar tomando como referencia el mes de menor irradiancia solar durante el año, en este caso el mes de junio. Cabe destacar que, los paneles fotovoltaicos utilizan la Irradiancia solar global para transformar energía solar en energía eléctrica.

De esta forma es posible estimar el Perfil de Generación diaria estimada y determinar si la potencia propuesta para el sistema fotovoltaico cumple con lo exigido por el perfil de demanda de las instalaciones, con el fin de generar cambios si es necesario.

Perfil de demanda

Es muy importante definir el perfil de cargas, puesto que brinda información para comprender el comportamiento de estas a lo largo del día y de esta forma, definir el consumo energético por intervalos de tiempo durante el día. Esto va directamente relacionado con el correcto dimensionamiento del campo solar, el cual, deberá abastecer de energía eléctrica durante el día y la noche. A modo de ejemplo se presenta el perfil de carga diario del proyecto (figura 6).

Figura 6: Perfil de demanda diaria



En esta guía se determinó una potencia de 15,36kW a instalar para la iniciativa seleccionada. Además, con este dato de entrada se debe ingresar al explorador solar, específicamente a la pestaña “generación eléctrica fotovoltaica” y de esta forma comenzamos con el diseño de nuestra planta solar.

El coeficiente de temperatura es una información (valor) que brinda la ficha técnica de cada panel fotovoltaico. El tipo de arreglo que utilizaremos será Fijo Inclinado, esto debido a que tiene un menor costo, requiere menos mantención y al ser un sistema aislado la energía para mover los paneles en el caso de ser móvil inclinado sería generada por la misma planta. Dependiendo del tipo de montaje de los paneles utilizaremos la opción correspondiente, para este caso utilizaremos los paneles fijos en una estructura, por ende, seleccionaremos Estructura Aislada y en el caso de estar sobre un techo paralelo al techo.

Además, a modo de simplicidad se puede estimar el ángulo de inclinación igual a la latitud del lugar donde será implementada la planta solar fotovoltaica, sin embargo, nuestro caso será de 20°. Por otro lado, el azimut es el ángulo de desviación del receptor (panel solar) respecto al norte geográfico. Idealmente este valor debe ser 0 para así captar la mayor cantidad de energía durante el año, sin embargo, para aplicaciones particulares este valor puede variar.

Es importante mencionar que, la capacidad del inversor debe ser igual o mayor a la potencia instalada. Así pues, la eficiencia del inversor viene dada en su ficha técnica. Respecto al factor de pérdidas del sistema solar fotovoltaico podemos definir este por defecto, es decir, 14%.

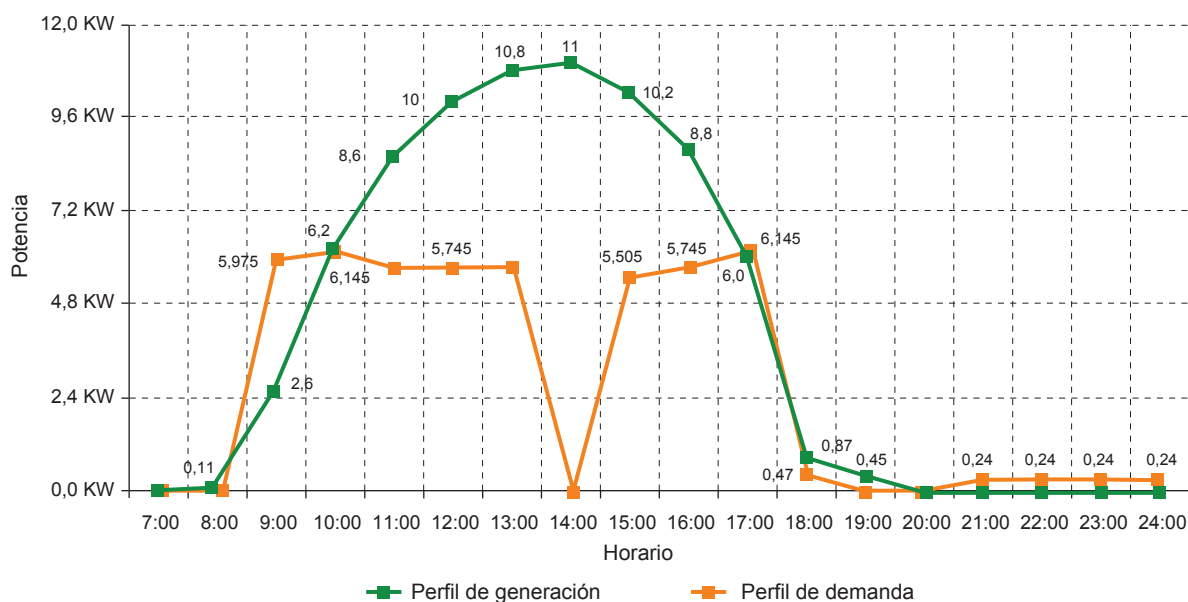
Posteriormente, se selecciona la opción “calcular generación del sistema fotovoltaico”, y así, se puede visualizar la simulación realizada donde se puede desplegar gráficos de generación fotovoltaica mensual promedio, ciclo diario, año a año, ciclo diario mensual, entre otros.

Figura 7: Simulación de sistema solar fotovoltaico (elaboración propia en explorador solar de la Universidad de Chile)



A continuación, se presenta la simulación de la energía generada diaria del sistema solar fotovoltaico del proyecto Pampa Concordia. Esta gráfica se presenta como una campana de gauss, puesto que, sólo durante el día existe irradiación solar disponible para transformar energía solar en energía eléctrica. De la gráfica se desprende que aproximadamente a las 14:00 se obtiene la mayor cantidad de energía generada. Este perfil es de carácter ejemplificador, puesto que, la variación de energía solar disponible varía durante el año.

Figura 8: Perfil de generación diaria estimada



Finalmente, el sistema solar fotovoltaico quedó compuesto de 48 módulos fotovoltaicos de 320W sobre estructuras inclinadas 20°. Además, se emplearon 2 inversores híbridos trifásicos de 10kW, cada uno operando en paralelo, para un total de 20kW.

Sistema de almacenamiento

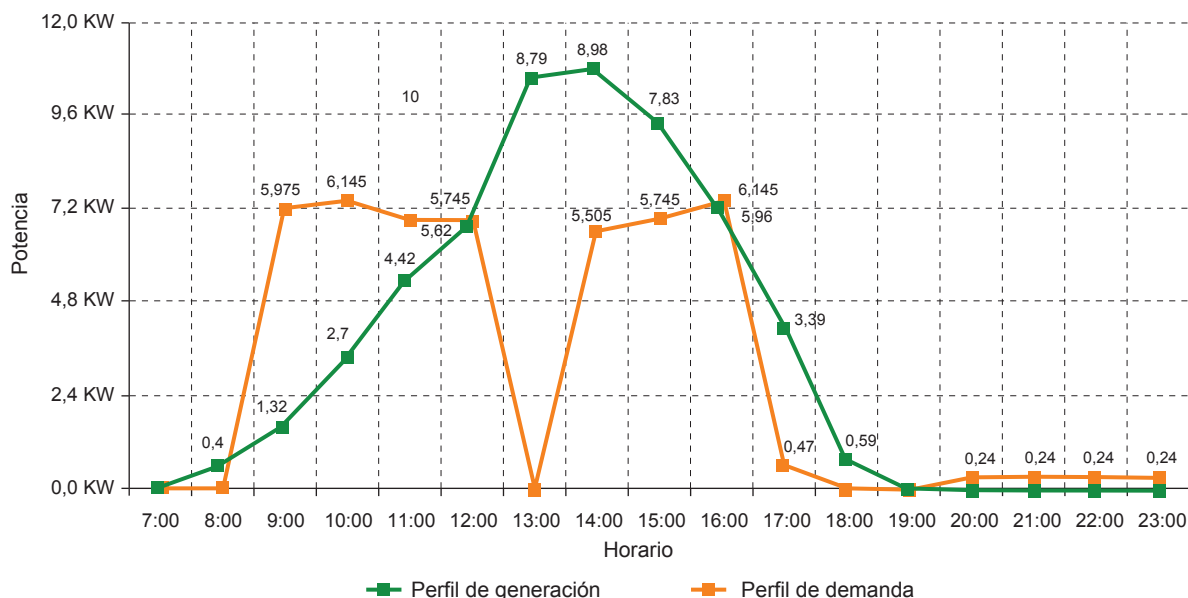
Para dimensionar el sistema de almacenamiento es necesario revisar la generación estimada y el perfil de carga, para así determinar la cantidad de energía que debe proporcionar el banco de baterías para suplir energéticamente las instalaciones cuando la energía solar no sea suficiente. Para esto es necesario visualizar la demanda energética v/s la generación por intervalos de tiempo.

Hay que considerar que las baterías poseen una capacidad de descarga máxima (se considera habitualmente un 70%) y los días de autonomía están definidos de acuerdo con la necesidad que requiere la institución.

Particularmente, el proyecto de packing solar de la Agrupación de Pequeños Agricultores de Arica y Parinacota utiliza un banco de 18 baterías de litio de 50Ah a 48V con una capacidad de 2400Wh de almacenamiento por batería. Este tipo de batería tiene un ciclo de vida superior a los 10 años y profundidades de descargas de hasta el 90%. Se proyectó una descarga máxima del 70% y 2 días de autonomía por conceptos climáticos. Así pues, se presenta la Figura 5, la cual expone el perfil de demanda diario vs el perfil de generación fotovoltaica diario.



Figura 9: Perfil de demanda (naranja) vs Perfil de generación diaria (azul)



Selección de equipos

Tipos de paneles Fotovoltaicos

- **Monocrystalinos:** Las células se fabrican con bloques de silicio, los cristales de este tipo de paneles tienen una alta pureza lo que aumenta el rendimiento, son los de mayor costo.
- **Policristalinos:** Las células se fabrican con silicio fundido en bruto, esto hace que presente impurezas y se crean policristales lo que hace menos eficiente el panel, pero más económica su fabricación.
- **Amorfos:** Es una lámina de silicio cortada a medida, posee unas tiras delgadas que separan las células creadas, los cristales de silicio tienen una baja impureza y rendición. Este tipo de paneles son considerados por la sencilla instalación, una de las principales características de estos paneles es que es flexible y delgado por lo que se amolda bien a materiales curvos y su fabricación requiere menos material.

Para el proyecto de packing solar se decidió que el tipo de paneles sea policristalino por la relación costo-rendimiento.

Tipos de Inversores

- **On-Grid:** Este inversor convierte la corriente eléctrica continua de los paneles solares en corriente alterna, este sistema está diseñado para conectarse de manera directa a la red eléctrica. No requiere el uso de banco de baterías ya que produce la energía eléctrica de

forma directa y la suministra a la red a la cual se encuentra conectada. No puede ser instalado en lugares donde no exista red eléctrica. Este equipo además monitorea diferentes variables como la tensión y la frecuencia de la red.

- **Off-Grid:** Este sistema tiene la característica de no estar conectado a la red eléctrica, son sistemas aislados que funcionan con bancos de baterías obligatoriamente, tienen la capacidad de convertir la corriente continua de la batería a corriente alterna para alimentar los equipamientos conectados. Son utilizados para localidades donde no existe red eléctrica.

El tipo de inversor del proyecto de la Agrupación de Pequeños Agricultores de Arica y Parinacota es on-grid pero está funcionando desconectado a la red ya que aún no llega la red eléctrica al lugar, esto para que en un futuro cuando esté habilitada la red eléctrica poder conectarse y vender los excedentes.

Reguladores de carga

- **Regulador de carga Modulación por anchura de pulsos (PWM)** Dispone en su interior de un diodo permitiendo que los paneles funcionen a la misma tensión de las baterías lo que hace que la energía de entrada y salida del controlador sea la misma.

Esta tecnología hace que no se aproveche la máxima potencia de los paneles solares ya que dependen del estado de carga de las baterías utilizadas.

- **Regulador Seguidor del punto máxima potencia (MPPT)** compuesto con un convertidor de tensión de corriente continua y de un seguidor de punto de máxima potencia lo que logra que se pueda trabajar en diferentes potencias en el sistema fotovoltaico y las baterías. Adapta la tensión de funcionamiento en el campo solar lo que produce una máxima potencia.

La tecnología utilizada por la Agrupación de Pequeños Agricultores de Arica y Parinacota es regulador seguidor del punto de máxima potencia, el que está incluido en el inversor por lo que no adquirieron equipamiento para regular la carga.

Tipos de Baterías:

- **Baterías o pilas alcalinas:** por lo general son desechables, fabricadas de una reacción química entre el zinc y el dióxido de magnesio. Usada en equipos pequeños.
- **Baterías de ácido plomo:** formadas de dos electrodos de plomo, se carga por medio de un intercambio de electrones se genera energía eléctrica mediante un circuito eléctrico. Usada en vehículos motorizados generalmente.
- **Baterías de níquel:** son recargables, utiliza un ánodo de oxihidróxido de níquel. Destacan por su bajo costo, pero tienen bajo rendimiento. Utilizado en industrias y maquinarias.
- **Baterías de litio:** usa sal de litio como electrolito para generar una reacción química para hacer corriente eléctrica. Tienen un alto rendimiento comparado con otras baterías en el mercado, además pueden tener pequeñas dimensiones. Utilizadas en aparatos móviles inteligentes.

- **Baterías de gel:** Son de plomo-ácido gelificadas libre de mantención con tecnología OPzV esta sigla significa Estacionario(so), Placa de plomo tubular (Pz) y gel (V). Estas destacan por lo largo de su vida útil. Son utilizadas para aplicaciones estacionarias.

Se decidió utilizar en el proyecto las baterías de litio por el alto rendimiento, eficiencia y vida útil.

Costos

Una vez que se dimensionó el consumo de energía requerido para la ejecución del proyecto y las características que tendrá la planta fotovoltaica, el sistema de almacenamiento y cuáles serán los equipos necesarios se puede hacer el cálculo de los costos.

Un ejemplo de costo de un sistema fotovoltaico es:

Tabla 2: Ejemplo de costos planta fotovoltaica

ítem	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Módulos Fotovoltaico	48	\$ 140.000	\$ 6.720.000
Baterías	18	\$ 200.000	\$ 3.600.000
Inversor	2	\$ 2.000.000	\$ 4.000.000
Material eléctrico	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Total			\$ 16.820.000

Fuente: Elaboración propia, basada en precios de mercado.

Dimensionamiento de la superficie requerida

Con el objetivo de calcular la superficie que se requerirá para el emplazamiento de los equipos y para el campo fotovoltaico hay que considerar las características del lugar para definir el material, en base a esto realizar los cálculos estructurales según las normativas de construcción vigentes esto debe ser elaborado por una persona capacitada.

La superficie requerida para el campo solar se calculará según el dimensionamiento realizado con anterioridad según los requerimientos energéticos del proyecto para ser ejecutado.

A modo de ejemplo se presenta un plano del diseño de galpón utilizado para el proyecto de packing solar:

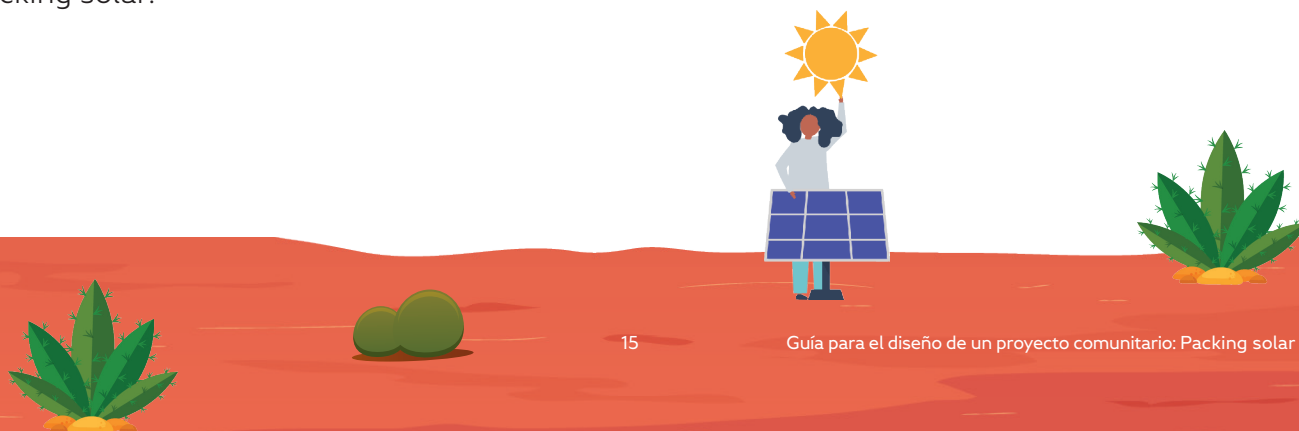
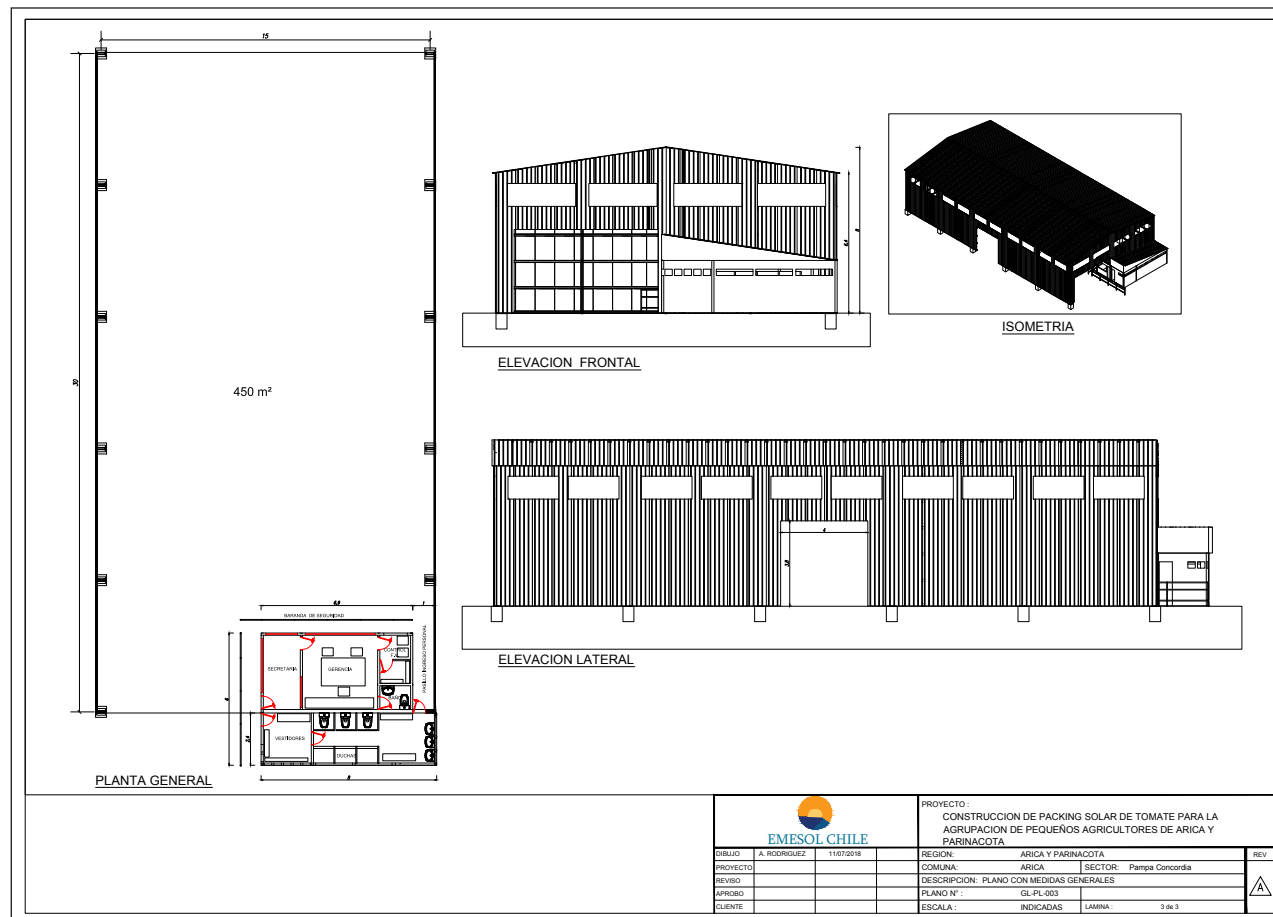


Figura 10: Plano galpón packing



6. Dimensión Organizacional

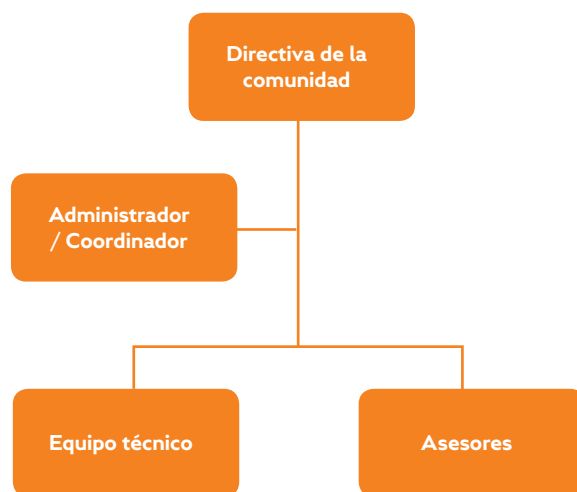
La Agrupación de Pequeños Agricultores de Arica y Parinacota, adjudicataria del Lote B de Pampa Concordia, ubicado a 6 kilómetros de la frontera con Perú, está compuesta por 80 agricultores que transformaron un terreno desértico en un campo productivo. Cada productor se hace cargo de 4 hectáreas de terreno y actualmente se dedican principalmente a la producción de tomate, seguido por pimentón, choclo, pepino de ensalada y zapallo italiano.

El proyecto que ejecutó la asociación consistió en la construcción de un packing para procesar tomate, energizado con energía solar fotovoltaica, un sistema de almacenamiento de energía con baterías de litio y la creación de una Cooperativa.



El organigrama del proyecto es:

Figura 11: Organigrama



Fuente: elaboración propia

7. Dimensión Social

Un proyecto con las características del ejecutado por esta comunidad puede desarrollar fuertemente a la localidad beneficiada dando posibilidades de creación de puestos de trabajo e ingresos económicos por el aumento de las ventas.

Se genera mejoras laborales con contratos y salarios acorde del mercado. Además del aumento de capital humano gracias a las capacitaciones que se pueden realizar por la puesta en marcha del proyecto. Por lo tanto, existirá un fortalecimiento de las capacidades locales formado por personas de la comunidad como operarios.

Los agricultores visualizan una oportunidad de negocio al aplicar tecnología al proceso de empaquetamiento del tomate agregándole valor al producto. El proyecto entrega un beneficio a los pequeños productores que mejoraron sus precios de venta, obtuvieron un crecimiento equitativo basado en la solidaridad, el trabajo en equipo, aumentaron las ganancias, más puestos de trabajos beneficiando a la economía local con todos sus derivados.

8. Dimensión Económica

Los productos del proyecto son:

- Tomates seleccionados y empaquetados

Se vende estos productos mediante dos vías de comercialización:

1. Venta directa a mercado detallista en Arica
2. Venta a través de cadenas directas de comercialización en Santiago

9. Dimensión Ambiental

Los residuos que se generaron raíz de la ejecución del proyecto fueron:

a) Etapa de construcción:

- Residuos sólidos: fierros, maderas, cables.
- Ruido (máquinas, camiones).
- Levantamiento de material particulado por vehículos.

b) Etapa de operación:

- Residuos sólidos: baterías
- Residuos de proceso: sistema de procesos
- Residuos líquidos: litros de agua por uso de servicios

c) Etapa de cierre o abandono

- Residuos sólidos por desmantelamiento de equipos

Acciones de mitigación de impacto:

- Se utilizan vehículos con revisiones técnicas al día.
- Se permitirá el tránsito solo a baja velocidad.
- Los residuos se mantienen en contenedores especialmente habilitados
- Los residuos se almacenarán en sitios que cuenten con autorización sanitaria.
- Los trabajos de construcción se realizaron en horario diurno.



10. Otras preguntas relevantes

Para idear un proyecto comunitario se presentan algunas preguntas sugeridas que puedan aportar al momento de definir un proyecto con las dimensiones presentadas en esta guía.

Figura 12: Elaboración de un proyecto

1. ¿Qué vamos a hacer? ¿Cuál será nuestro proyecto?
2. ¿Para qué haremos este proyecto? ¿Qué necesidad estamos cubriendo?
3. ¿Para qué estamos haciendo este proyecto? ¿Qué beneficios nos trae como comunidad?
4. ¿Quiénes se beneficiarán de este proyecto? ¿Cómo será el beneficio?
5. ¿Dónde ejecutaremos el proyecto? ¿En qué localidad? ¿En qué terrenos?
6. ¿Cuál será la metodología de trabajo para ejecutar el proyecto?
7. ¿Cuáles serán las actividades necesarias para realizar el proyecto?
8. ¿Cuánto financiamiento se requiere para ejecutar el proyecto? ¿Cuál es el valor de cada actividad?
9. ¿Cuál será el equipo que ejecutará el proyecto? ¿Tenemos los conocimientos técnicos necesarios para ejecutar el proyecto?

Fuente: Guía de fondos concursables, 2009. Ministerio Secretaría General de Gobierno.

11. Otros documentos

El proyecto Ayllu Solar posee documentos públicos elaborados en los 5 años que se ejecutó el proyecto de los cuales se destacan; **“Sintetización de experiencia concurso comunitario Mi Ayllu Solar”**, **“Guía para el diseño de un proyecto comunitario: Lechería, quesería y producción agrícola”**, **“Introducción a los BBPP Planimetría”**, **“Descripción y diseño de sistema fotovoltaico off-grid 15kWp La Estrella”**, **“Simulación PVSYST Pampa Concordia”** y **“Memoria explicativa Pampa Concordia”** basados en los proyectos que resultaron ganadores y la experiencia de la creación del concurso.

Encontrarás estos y otros documentos en <http://ayllusolar.cl/es/recursos-disponibles/> donde aprenderá acerca de la implementación de soluciones, capital humano y sostenibilidad de este tipo de proyectos. Toda esta información pretende además fomentar la lectura, conocimiento y entregar información a la comunidad.

Este documento fue elaborado sobre la base del diseño de la propuesta del proyecto de Mi Ayllu Solar “Construcción de packing solar de tomate, para la Agrupación de Pequeños Agricultores de Arica y Parinacota - Pampa Concordia”, realizado por la Agrupación de pequeños Agricultores de Arica y Parinacota en conjunto con la empresa Emesol Chile.

Elaborado por

Marcela Gallardo

Revisado por

Tania Correa

Stavros Kukulis

David Faivovich

Gonzalo León

Hugo Lienqueo

Patricia Vilca

María Janet Arenas

Contacto: contacto@ayllusolar.cl

