

Guía de Apoyo

Uso y Mantenimiento de un Sistema Fotovoltaico



Introducción

A nivel país, las Energías Renovables No Convencionales (ERNC) se han convertido en una realidad, y en particular la energía solar fotovoltaica, la cual provee de numerosas ventajas, generando energía limpia, sin contaminantes, mejorando la calidad de vida de las personas, y aportando a frenar el calentamiento global.

Conceptos y términos básicos

Energía Solar Fotovoltaica

- La energía contenida en las partículas de luz (fotones) puede ser convertida en electricidad, mediante un proceso denominado conversión fotovoltaica.
- Mediante células fotovoltaicas (lámina metálica semiconductor), se obtiene electricidad gracias al efecto fotoeléctrico de la luz solar.
- Los aparatos donde se encuentran las células fotovoltaicas se denominan paneles solares.

¿Qué es un Panel Fotovoltaico y cómo funciona?

Conjunto de celdas fotovoltaicas interconectadas convenientemente encajadas y protegidas que constituyen el módulo fotovoltaico.

Las células fotoeléctricas transforman la energía solar en electricidad en forma de corriente continua, y ésta suele transformarse a corriente alterna para su uso habitual en los hogares.

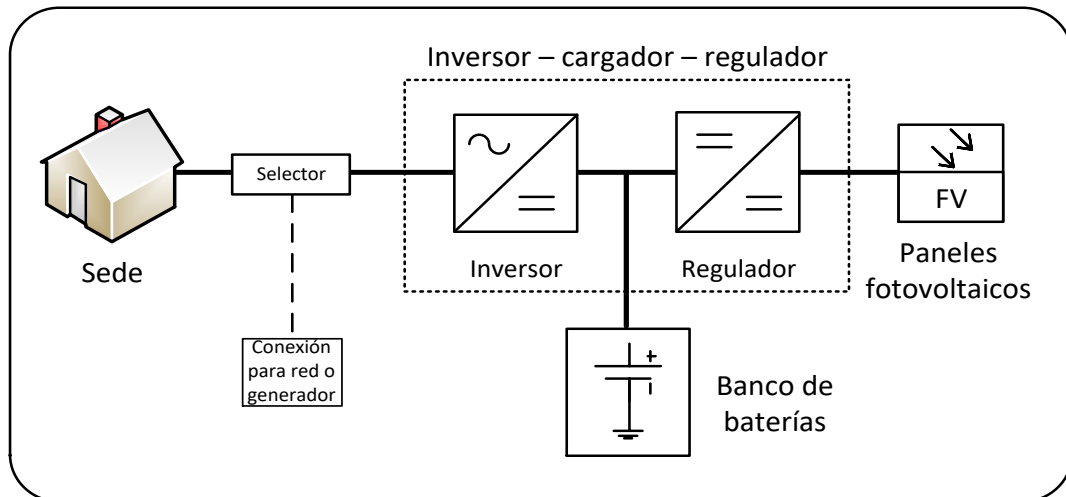
El dispositivo que se encarga de la transformación de energía solar en electricidad se denomina inversor.

Existen dos tipos o modalidades de instalación de generación eléctrica fotovoltaica:

- Sistema Off Grid (independiente a la red de distribución)
- Sistema On Grid (conectados a la red de distribución)

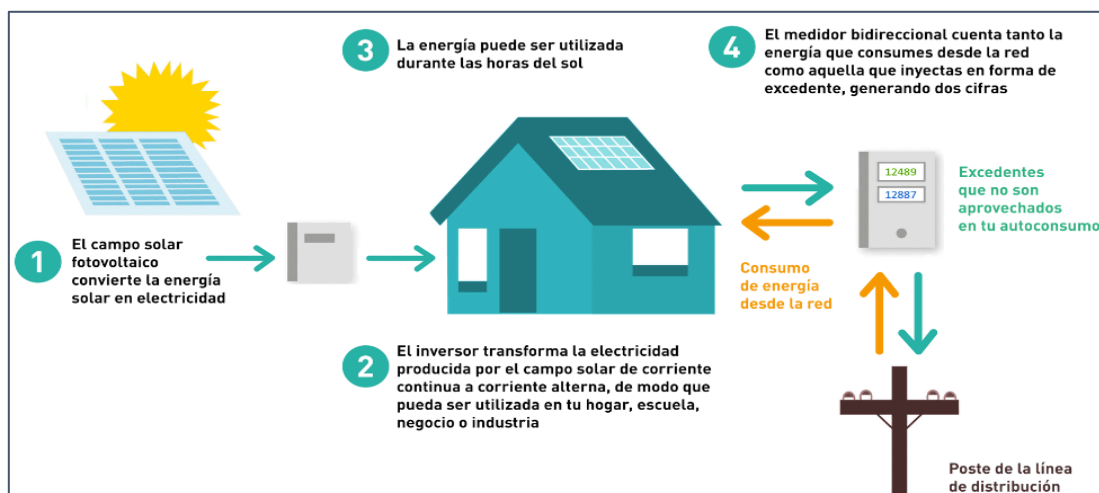
Sistema Solar Fotovoltaico Off Grid

- Sistema independiente de la red de distribución.
- La energía eléctrica generada se almacena en baterías para su consumo posterior.
- Es un sistema limitado a la capacidad de almacenamiento de las baterías y a la potencia de los equipos instalados.



Sistema Solar Fotovoltaico On Grid

- Sistema conectado a la red de distribución.
- La energía eléctrica generada es un complemento a la que se obtiene de la red, generando un ahorro en la cuenta.
- Si se genera en exceso, se pueden vender los excedentes a la compañía. No sirve como sistema de respaldo.



Componentes de un Sistema Solar Fotovoltaico Off Grid

Normalmente los Paneles fotovoltaicos se instalan en los tejados, debido a que requieren de zonas sin sombras, además se debe orientar al sol de mediodía. La parte superior de la placa del panel está cubierta con un vidrio transparente que deja pasar la radiación solar y que ayuda a minimizar las pérdidas de calor.

Paneles Fotovoltaicos Monocristalinos

- Cantidad Recomendada: 4
- Características: De 72 celdas y con potencia individual de 300Wp hasta 400Wp.

Paneles Fotovoltaicos Policristalinos

- Cantidad recomendada: 6
- Características: De 72 celdas y con potencia individual de 300Wp hasta 400Wp.

Controlador o regulador

Regula el proceso de carga de las baterías a través de la energía producida en los paneles, garantizando la estabilidad de los componentes de la batería.

- Tipo MPPT*, 12V o 24V, de 40A de corriente de carga nominal.
- Compatible con configuración de paneles y baterías.

**MPPT: Maximum Power Point Tracker (seguidor de punto de máxima potencia), es un sistema que maximiza la generación fotovoltaica.*

Inversor – Cargador

El Inversor se encarga de transformar la corriente continua producida por el generador fotovoltaico en corriente alterna, la cual puede ser usada domésticamente.

- Función: Transformar la Corriente Continua (24 o 48V según configuración) a Corriente Alterna de 220V.
- La función de Cargador del Inversor, permite cargar las baterías no solo a través de los paneles fotovoltaicos, sino que desde la red eléctrica o un generador externo. Si se llegara a usar la red eléctrica, tiene que utilizarse con un SWITCH que impida que la energía de las baterías fluya hacia la red, esto es, quedar aislado de la red, como los equipos de emergencia que se suelen instalar.
- Es trabajo del Inversor que no haya sobre descarga. Debe programarse especialmente para asegurarlo.
- Idealmente que contenga el sistema de monitoreo digital del estado de carga de baterías.

Baterías

Las Baterías almacenan la energía eléctrica producida por el generador.

- Función: Acumular la energía que se produce durante las horas de luminosidad, para ser utilizada en la noche o durante periodos prolongados de mal tiempo.
- Cantidad: 4.
- Hay varios tipos. Según su tecnología es la cantidad de ciclos de vida útil que tiene.
- Tipo AGM (Absorbent Glass Mat) es la más usada. Están las de Gel, las OpzV (cerca de 3000 ciclos al 50% de descarga) y las de Litio (cerca de 4000-5000 ciclos 50% de descarga)
- Libres de mantenimiento, de 12V y 200Ah cada una, conformando un banco de baterías de 9,6 kWh de capacidad (conexión serie).

Criterios para el diseño de Instalaciones FV

- Ubicación del recinto donde se instalará el Sistema Fotovoltaico.
- Orientación hacia el Norte geográfico.
- Inclinación: la del techo. Si es a piso, más o menos igual a la latitud de la localidad (+10° si quieren maximizar energía en invierno).
- Tipo de soporte para los Paneles FV.
- Condiciones del suelo o techo donde se ubicarán los soportes.
- Espacio o superficie disponible en metros cuadrados.
- Radiación solar del lugar.
- Evaluación de posibles sombras.

Aspectos Regulatorios y Normativa

- Los Paneles FV deben estar autorizados por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).
- Es obligación declarar una **Instalación Off Grid** ante la SEC. Debe ser a través de un TE1 (aún no existe el trámite específico). Usar como referencia el siguiente link: <https://www.sec.cl/sitio-web/wp-content/uploads/2019/07/DECLARACION3N20TE-120ERNc.pdf>
- Una **Instalación On Grid**, debe ser declarada de igual forma ante la SEC, pero mediante un TE4. La instalación interior se declara con un TE1.
- El TE1 es una declaración para una instalación eléctrica interior, o certificación SEC. Documento emitido a los propietarios de una instalación que cumple con la norma eléctrica vigente.
- El listado de equipamiento autorizado para su comercialización se encuentra en www.sec.cl Productos con certificación de seguridad cuentan con sello SEC.

Equipamiento Certificado

Los módulos FV tendrán una placa visible e indeleble*, con información técnica requerida en la certificación y con los siguientes valores:

- Tensión de circuito abierto.
- Tensión de operación.
- Tensión máxima admisible en el sistema.
- Corriente de operación.
- Corriente de corto circuito.
- Potencia máxima.

*El requerimiento se solicita en los RGR N° 01/2017 y RGR N° 02/2017, accediendo en el siguiente link: <https://www.sec.cl/generacion-ciudadana-te4/norma-tecnica-e-instructivos/>

Ventajas de un Sistema Fotovoltaico

- No contamina.
- No emite gases nocivos.
- Mantenimiento mínimo.
- No genera ruidos molestos.
- Al ser renovable es inagotable.
- Auto gestionable, la energía es aprovechada donde se produce.

Uso de un Sistema Fotovoltaico Off Grid *(Para el caso de una Sede Comunitaria)*

¿Qué Equipos se pueden conectar?

Equipos que posean una baja potencia (Watts):

- Luces LED.
- Focos eficientes.
- Cargadores de pilas.
- Cargadores de celulares.
- Notebooks.
- Televisores LCD, entre otros.

¿Qué equipos no usar?

Equipos que cuenten con motor o bobinas:

- Microondas.
- Lavadoras.
- Tostador.

- Taladros.
- Sierras, entre otros.

Mantenimiento de un Sistema Fotovoltaico

Beneficios del Mantenimiento

- Mejora el rendimiento, aumentando la cantidad de energía entregada durante su operación.
- Evita o reduce el tiempo inoperativo del sistema, maximizando su disponibilidad y la energía entregada.
- Aumenta la vida útil del Sistema FV.
- Para un Sistema On Grid, aumenta la generación, y por ende el ahorro.
- Para un Sistema Off Grid, aumenta la generación de energía para almacenar.

Mantenimiento de Paneles Solares

- Limpiar en forma sistemática su cubierta frontal con agua y un paño suave. De ser necesario utilizar detergente, realizando suaves movimientos para no lastimar las placas.
- Se recomienda hacer la limpieza cada 3 meses, a menos que exista algún agente cercano que genere polución o pueda ensuciar los paneles (obras de construcción, árboles, etc.).
- Si existen árboles cercanos que produzcan sombra a los paneles, realizar las podas necesarias para evitar la situación.
- En cuanto a la estructura de soporte, es importante revisar que se encuentre en buenas condiciones y que no haya signos de corrosión.

Mantenimiento Controlador de Carga e Inversor

- Mantener colocados en posición correcta, en un lugar limpio, seco y protegido de los rayos solares.
- Chequear que funcionen correctamente y no produzcan ruidos anormales.
- Verificar que conexiones se encuentren en buen estado y apretadas.
- En caso de operación defectuosa (ejemplo: si un indicador lumínico del controlador de carga no enciende), contactar al Personal técnico.
- Importante no conectar equipos de potencia superior a la del Inversor, pues esta sobrecarga puede dañarlo.
- **IMPORTANTE:** En un Sistema Off Grid es clave la programación del Inversor, para que no descargue en exceso las baterías.

Mantenimiento de Baterías

- Deben estar protegidas de la radiación solar directa y de la humedad.
- Chequear constantemente que los bornes de conexión estén bien apretados, que no haya terminales flojos ni rotos, que las conexiones y empalmes estén bien ajustadas, y que los conductores se hallen en perfectas condiciones.
- En caso de detectar anomalías, contactar a un Técnico.
- Desconectar los equipos electrodomésticos ante tormentas eléctricas, para evitar descargas atmosféricas que puedan averiarlos.
- No conectar al sistema equipos que no hayan sido considerados en el diseño sin consultar al personal técnico.
- **IMPORTANTE: Las baterías están hechas de PLOMO, elemento altamente contaminante. Cuando cumplen su vida útil, deben ser dispuestas adecuadamente. Contactar a empresas autorizadas legalmente para su tratamiento.**

Medidas de seguridad en una Instalación Off Grid

- En una instalación Off Grid se debe tener especial cuidado con la programación del Inversor para evitar que descargue en exceso las baterías. Se recomienda programar este equipo para limitar la descarga de las baterías a un 60% (60% DoD - profundidad de descarga = 40% SoC - estado de carga). Cuando se alcanza dicha descarga, el inversor desconecta los consumos, permitiendo que las baterías se vuelvan a cargar.
- Al tratarse de un local de reunión de personas, la instalación eléctrica interior debe realizarse con conductores libres de halógenos, lo mismo que la canalización. En la práctica, esto redundaría en una instalación con canalización metálicas y conductores tipo EVA (generalmente), que tienen un costo mayor a las canalizaciones de PVC.
- En la instalación fotovoltaica, se debe evitar la conexión de equipos en forma directa. Considerar protecciones termomagnéticas, diferenciales o fusibles según corresponda. En particular: fusibles específicos FV en el arreglo de paneles si se conectan más de 2 strings en paralelo; fusibles entre el regulador, baterías y entrada CC del inversor y una barra de continua; termomagnéticos de tamaño adecuado a la entrada y salida CA del inversor.
- El instalador debe realizar puesta a tierra de la instalación fotovoltaica, tanto de los paneles, estructura de soporte como carcasa de equipos.