

Manual de Uso: Calculadora Solar

Se ha desarrollado una nueva herramienta complementaria al Explorador Solar, llamada Calculadora Solar, que permite estimar el ahorro en dinero en la cuenta de luz al instalar un sistema fotovoltaico para autoconsumo con la nueva ley de Generación Distribuida. Esta herramienta permite que el usuario pueda estimar la conveniencia de instalar un sistema fotovoltaico en su hogar o empresa sabiendo algunos parámetros básicos de la instalación.

1.1. Parámetros de entrada

Los parámetros que se requieren de parte del usuario son:

- **Ubicación:** puede escoger entre pinchar un sitio en el mapa o ingresar la dirección donde se instalará el sistema fotovoltaico.
- **Comuna:** por defecto se utilizará la comuna que se extraiga desde la base de datos de Google Maps de acuerdo con la ubicación seleccionada por el usuario. De ser incorrecta, se puede seleccionar otra comuna en el menú desplegable.
- **Empresa distribuidora de electricidad:** si el sitio a evaluar ya está conectado a la red eléctrica, puede encontrar el nombre de su empresa distribuidora en la cuenta de la luz. De lo contrario, debe averiguar cuál es la empresa distribuidora a la que le corresponde conectarse cuando efectúe la instalación del sistema. El ahorro que se estimará es calculado respecto a la tarifa del kilowatt-hora de la compañía eléctrica correspondiente a la ubicación del proyecto.
- **Tipo de tarifa:** el tipo de tarifa eléctrica está detallado en la cuenta de la luz. Si no tiene una, utilice BT1, que es la utilizada en la mayoría de los sectores residenciales.
- **Capacidad del sistema fotovoltaico:** corresponde a la cantidad nominal de energía que puede generar el panel o conjunto de paneles a evaluar. El usuario puede escoger dentro de un listado de capacidades predefinidas o ingresar una personalizada. También, puede calcular la capacidad de acuerdo con la superficie disponible, ingresando la superficie manualmente o dibujando un polígono sobre un mapa. La capacidad en ese caso será la superficie dividida por 10.
- **Tasa de descuento:** corresponde a la tasa de descuento anual que se utilizará para calcular el período en el cual el VAN del proyecto se hace cero. Es decir, para calcular el período de retorno del proyecto.
- **Orientación de los paneles (opcional):** el usuario puede simular un panel en un plano inclinado, el cual por defecto considera una inclinación igual a la latitud del sitio, la cual puede ser modificada por el usuario. También, puede calcular la orientación óptima de los paneles en la ubicación seleccionada. Se considera que el montaje es adosado a una superficie como un techo o pared, que no permite una ventilación adicional por debajo de ellos.
- **Precio del Sistema Fotovoltaico:** el usuario debe definir o seleccionar un precio de acuerdo con el tamaño del sistema fotovoltaico. Los valores predefinidos son sólo referenciales.

1.2. Cálculo de generación anual

La herramienta calcula la generación de energía anual del sistema fotovoltaico usando el modelo básico del explorador solar con los siguientes parámetros (ver Modelo de Generación Fotovoltaica en la documentación del Explorador Solar):

- Ubicación: radiación y meteorología desde bases de datos del Explorador Solar según ubicación seleccionada.
- Capacidad instalada: ingresada por el usuario.
- Tipo de arreglo: fijo inclinado.
- Tipo de montaje: paralelo a techo.
- Inclinación y acimut: por defecto la inclinación es igual a la latitud del sitio y el acimut igual a cero, si no, se usan los valores ingresados por el usuario.
- Coeficiente de temperatura: $-0,45 \text{ \%}/^{\circ}\text{C}$.
- Factor de pérdidas: 14%.
- Eficiencia del inversor: 96%.

Se realiza el cálculo de generación horaria durante el período 2004 a 2016, posteriormente se calcula para cada año la generación total anual y se entrega como resultado el promedio de la generación total anual de los 13 años.

1.3. Cálculo del ahorro

El precio del kilowatt-hora que se usa para el cálculo de ahorro proviene de una base de datos construida por el Ministerio de Energía y la Superintendencia de Electricidad y Combustible, las cuales se actualizan periódicamente. La tarifa depende de tres parámetros: la comuna, la empresa distribuidora de electricidad y el tipo de tarifa. En el caso del tipo de tarifa BT1 se utilizan el precio de inyección al sistema y el precio de consumo. Para los otros tipos de tarifa solamente se usa el precio de inyección al sistema.

El cálculo de ahorro anual se realiza multiplicando la generación anual por el precio del kilowatt-hora. En el caso de tarifa BT1 el ahorro está limitado por dos valores, el límite superior dado por el precio de consumo (en el caso que el 100% de la energía generada por el sistema fotovoltaico sea consumida por el usuario) y el límite inferior dado por el precio de inyección (en el caso que el 100% de la energía generada con el sistema fotovoltaico sea inyectado al sistema, es decir, vendido a la empresa distribuidora).

1.4. Resultados

A continuación, se explican los resultados desplegados en la herramienta.

Para un sistema fotovoltaico ubicado en la comuna de **ALGARROBO** con capacidad de **1 kW** se necesita una superficie disponible para la instalación de **10 m²**. Considerando que los paneles tienen Inclinación: **24** y Azimut: **0**, se obtienen los siguientes resultados:

- Energía anual: **1.873 kWh**
- Ahorro anual estimado entre **\$144.645** y **\$205.156**

Capacidad del sistema evaluado (ingresada por el usuario)

Superficie total estimada para la instalación del sistema fotovoltaico, la cual puede variar dependiendo el tipo de proyecto y el sitio de la instalación.

Ángulos que definen la orientación de los paneles (seleccionados por el usuario).

Cantidad de energía estimada que generará el sistema fotovoltaico en un año (ver cálculo en capítulo 1.2).

Ahorro anual en pesos que obtendrá al instalar el sistema fotovoltaico, de acuerdo con la cantidad de energía generada por el sistema y el precio del kilowatt-hora de su compañía distribuidora de electricidad (ver capítulo 1.3).

Adicionalmente, se entrega como resultado el período de retorno de la inversión, de acuerdo con el precio en pesos del sistema fotovoltaico evaluado. Este cálculo entrega el período en el cual el VAN del proyecto se hace cero utilizando la tasa de descuento ingresada por el usuario.

Los resultados del ahorro anual y del período de retorno se encuentran en un rango de valores posibles, pues el ahorro real obtenido dependerá del porcentaje de energía consumida por el usuario versus la cantidad de energía inyectada al sistema.