

Metodología de Cálculo del Estudio de Viabilidad Solar

Este documento describe los datos de entrada, los cálculos realizados y los supuestos utilizados por la herramienta de estudio de viabilidad fotovoltaica de Tiradores Renovables SL (CuencaSolar) para generar los informes personalizados.

1. Datos de Entrada Requeridos

- Nombre del Cliente: Identificación del estudio.
- Provincia: Utilizada para estimar la irradiación solar anual base.
- Consumo Eléctrico: Puede introducirse el consumo anual total (kWh) o un desglose mensual (kWh/mes). Este dato es crucial para calcular el autoconsumo.
- Detalles de la Instalación (por cada grupo de paneles):
 - - Potencia Pico (kWp): Potencia nominal del conjunto de paneles en ese grupo.
 - - Orientación: Orientación geográfica principal de los paneles (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW).
 - - Inclinação: Rango de inclinación de los paneles respecto a la horizontal (Plana 0-5°, Baja 5-15°, Media 15-30°, Alta >30°).
 - - Sombreamiento Estimado: Nivel cualitativo de sombras que afectan a ese grupo (Ninguno, Bajo, Medio, Alto).
- Coste Total Instalación (€): Inversión total antes de ayudas.
- Subvenciones / Ayudas (€) (Opcional): Importe estimado de ayudas a descontar del coste.
- Precio Compra Electricidad (€/kWh): Coste medio de la electricidad comprada de la red.
- Precio Venta Excedentes (€/kWh): Precio de compensación por la energía vertida a la red.
- Incremento Anual Precio Luz (%): Estimación de la subida anual del precio de la electricidad.
- Degradación Anual Paneles (%): Pérdida de rendimiento anual estimada de los paneles.

2. Cálculos Realizados

2.1. Estimación de Producción Anual (Año 1)

Para cada grupo de paneles, se calcula una producción anual estimada:

$$\text{Producción Grupo} = \text{kWp} * \text{Irradiación_Provincia} * \text{Factor_Orientación} * \text{Factor_Inclinación} * \text{Factor_Sombreamiento} * \text{Performance_Ratio}$$

- Irradiación_Provincia: Valor anual estimado (kWh/kWp/año) basado en datos promedio para la provincia seleccionada (Fuente: Estimaciones internas basadas en datos públicos. Para precisión, usar PVGIS).

- Factores de Corrección: Multiplicadores (≤ 1) aplicados según la orientación, inclinación y sombreado seleccionados para ajustar la producción ideal.
- Performance Ratio (PR): Factor que representa la eficiencia global del sistema (pérdidas en inversor, cableado, temperatura, suciedad, etc.). Se asume un PR típico (ej. 0.80).

La producción anual total es la suma de la producción estimada de todos los grupos.

2.2. Distribución Mensual y Autoconsumo

La producción anual total se distribuye mensualmente usando un perfil de generación solar típico para España (mayor producción en verano, menor en invierno).

El consumo mensual se obtiene directamente si el usuario lo introduce, o dividiendo el consumo anual entre 12.

Para cada mes, se calcula:

- Energía Autoconsumida = $\text{Mínimo}(\text{Producción_Mes}, \text{Consumo_Mes})$
- Energía Excedente = $\text{Máximo}(0, \text{Producción_Mes} - \text{Energía_Autoconsumida})$

La Tasa de Autoconsumo anual es $(\text{Total Autoconsumido} / \text{Total Producido}) * 100$.

2.3. Simulación Financiera a 30 Años

Se proyecta el rendimiento año a año durante 30 años:

- Producción Anual: Se reduce cada año según la tasa de degradación introducida.
- Precios Electricidad: El precio de compra y venta se incrementa anualmente según la tasa de inflación energética introducida.
- Cálculo Anual de Autoconsumo/Excedente: Se repite el cálculo mensual con la producción degradada y los precios actualizados.
- Ahorro Anual = $\text{Energía Autoconsumida Anual} * \text{Precio Compra Actualizado}$
- Ingresos Anuales = $\text{Energía Excedente Anual} * \text{Precio Venta Actualizado}$
- Beneficio Neto Anual = $\text{Ahorro Anual} + \text{Ingresos Anuales}$
- Balance Acumulado: Suma del beneficio neto anual al balance del año anterior, partiendo de la inversión inicial neta negativa (Coste - Subvenciones).
- Rentabilidad Media Anual: Se calcula el beneficio neto total acumulado durante los 30 años. Se divide entre 30 para obtener el beneficio neto promedio anual. Este promedio se divide entre la inversión inicial neta y se multiplica por 100 para obtener la rentabilidad porcentual media anual.
- Retorno de Inversión: Año (con decimales) en que el Balance Acumulado se vuelve positivo por primera vez.

2.4. Impacto Ambiental

Se estima el CO₂, evitado multiplicando la producción anual de energía limpia por el promedio (kg CO₂, por kWh) de la red eléctrica española. Se usan valores de red que pueden variar.

3. Supuestos Clave y Limitaciones

Este estudio se basa en estimaciones y promedios. Es importante considerar:

- Datos de Irradiación: Son promedios provinciales simplificados. La irradiación real varía significativamente incluso dentro de una provincia y año a año.
- Factores de Corrección y PR: Son estimaciones típicas. El rendimiento real depende de la calidad de los componentes, la instalación y las condiciones específicas.
- Perfil de Distribución Mensual: Es una aproximación general.
- Precios y Regulación: Los precios de la electricidad, la compensación de excedentes y las subvenciones pueden cambiar.
- Consumo: Se asume que el patrón de consumo (anual o mensual) se mantiene constante, lo cual puede no ser realista.
- Mantenimiento: No se incluyen costes de mantenimiento o posibles reparaciones en esta versión del cálculo.

4. Disclaimer

Este documento y el informe generado por la herramienta tienen carácter informativo y preliminar. No constituyen una oferta vinculante ni un estudio técnico detallado. Para una evaluación precisa y una propuesta formal, es necesario realizar una visita técnica y un análisis personalizado por parte de Tiradores Renovables SL (CuencaSolar).