

Viabilidad de la instalación de Seguidores Solares de 1 Eje respecto instalaciones fijas, en aplicaciones de riego, bombeo solar y autoconsumo.

El paradigma de las instalaciones solares fotovoltaicas ha cambiado mucho en los últimos años, pasando de sistemas con primas a la producción a instalaciones de autoconsumo sin primas.

Por ello en muchas instalaciones no se busca la máxima producción energética en un periodo de tiempo, sino el **máximo aprovechamiento energético** de la energía solar producida.



En este sentido, **cuanto más podamos consumir en tiempo real la energía producida por los módulos solares más rentable será la inversión realizada.** Es lógico pensar, dadas las curvas de producción solar fotovoltaica, que existen perfiles de consumo mucho más propicios desde el punto de vista de dicho aprovechamiento instantáneo.

Se da la circunstancia también, que existen aplicaciones donde la demanda energética se focaliza en los periodos del año que van desde Mayo a Septiembre, como pueden ser los sistemas de bombeo solar, las plantas desalinizadoras o aquellas que coinciden con demandas altas por el uso de máquinas de climatización.

¿Por qué seguidores solares fotovoltaicos?

Frente al progresivo descenso de los de los módulos solares en estos últimos años, **la viabilidad del uso de seguidores solares está sujeta a modelos muy específicos de estos seguidores,** como pueden ser los seguidores solares de 1 eje horizontal.

Actualmente las grandes instalaciones de venta de energía mediante contratos tipo PPA (Power Purchase Agreement) en países emergentes (Estados Unidos, Japón, Chile, Sudáfrica, Marruecos, Brasil, etc), tienen un número de instalaciones considerables con uso de este tipo de seguidores, y es posible hablar de una mejora de las amortizaciones a medio plazo incorporando estos mecanismos móviles (seguidores).



Pero también hay que tener en cuenta, **las instalaciones donde se hace un alto aprovechamiento de la energía generada** en un periodo de tiempo, que en el hemisferio Norte, se da en **los meses de verano** con seguidores de 1 eje horizontal en aplicaciones **de riego y/o bombeo solar e incluso autoconsumos,** como ya hemos citado.

El seguidor de un eje horizontal es aquel que está formado por una alineación de módulos en el Eje Norte – Sur, con inclinación horizontal fija, y seguimiento azimutal Este – Oeste.

Ejemplo de aplicación:

En los siguientes párrafos, se pretende realizar un **análisis energético comparativo del uso de seguidores solares de 1 eje horizontal, frente a instalaciones fijas**, en tipologías de consumo en los meses de verano.

El estudio se realizará para **una instalación tipo** ubicada en la provincia de Zaragoza, **latitud aprox. 41°**, y considerando como elementos de producción **26 módulos solares** tipo de 60 células de **275 W nominales**.

La potencia total nominal fotovoltaica instalada será de 7,15 kW

Se consideran los siguientes casos de estudio:

- **Seguidor 1 Eje-Horizontal (E-O).** El seguidor tendrá un movimiento en el eje N-S orientándose al Este durante la mañana con una inclinación máxima de 45° y orientándose al Oeste por las tardes con una inclinación máxima de 45°.
- **Estructura fija a 35° de Inclinación orientado al Sur.** Se ha considerado este ángulo de inclinación ya que es el óptimo para esta latitud en aplicaciones de máxima generación anual.
- **Estructura fija a 15° de Inclinación orientado al Sur.** Se ha considerado este ángulo de inclinación el cual es óptimo para una aplicación que necesite un mayor aprovechamiento en los meses de verano. Además esta inclinación coincide con la mayoría de los tejados inclinados.
- **Estructura fija Horizontal (Inclinación 0°).** Caso de cubierta plana o pérgola horizontal que no disponga de inclinación.

Cálculo de las producciones energéticas anuales:

Según la ubicación de cálculo y la **información extraída de la plataforma PV-GIS** disponemos de los siguientes datos de partida de la radiación sobre superficie horizontal;

	En	Feb	Mar	Ab	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
kWh/m ² /día	1,92	3,07	4,69	5,52	6,58	7,37	7,69	6,63	5,13	3,56	2,26	1,7

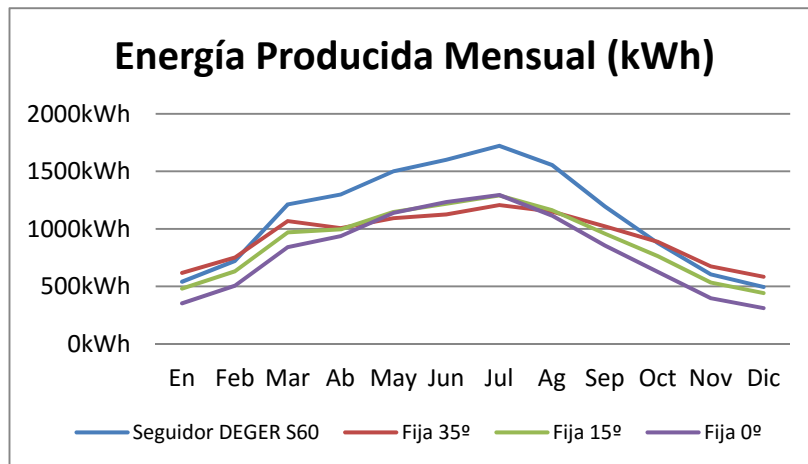
A partir de estos datos se han realizado los cálculos de producción teniendo en cuenta la posición óptima del seguidor de 1 eje horizontal para cada una de las horas de un día, considerando un recorrido de giro que empieza con una inclinación en las primeras horas del día a 45° orientado al Este y que finaliza por la tarde con una inclinación a 45° orientado al Oeste.

Los valores correspondientes de **energía eléctrica generada** atendiendo al rendimiento de los diferentes componentes se muestran en la siguiente tabla: **los kWh medios diarios producidos, los kWh totales mensuales y el total anual:**

		En	Feb	Mar	Ab	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Seguidor 1 eje Horizontal	kWh/día	17,4	25,8	39,1	43,3	48,4	53,4	55,5	50,1	39,8	28,2	20,2	16,0	36,4
	kWh/mes	540	721	1212	1299	1501	1601	1721	1554	1194	876	605	495	13.319

Realizamos el mismo cálculo de la energía generada para las tres inclinaciones de cálculo de instalaciones fijas.

		En	Feb	Mar	Ab	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Inst Fija 35°	kWh/día	19,9	26,8	34,4	33,5	35,3	37,5	38,9	37,1	34,1	28,6	22,5	18,8	30,6
	kWh/mes	617	751	1067	1006	1093	1125	1207	1150	1022	886	675	584	11.183
Inst Fija 15°	kWh/día	15,5	22,6	31,3	33,2	37,0	40,6	41,6	37,5	31,9	24,6	17,8	14,3	29,0
	kWh/mes	481	631	969	996	1148	1218	1290	1162	957	762	534	442	10.591
Inst Fija 0°	kWh/día	11,4	18,1	27,1	31,2	36,7	41,1	41,7	36,0	28,5	20,2	13,2	10,0	26,3
	kWh/mes	353	506	841	937	1138	1233	1294	1115	855	625	397	311	9.605



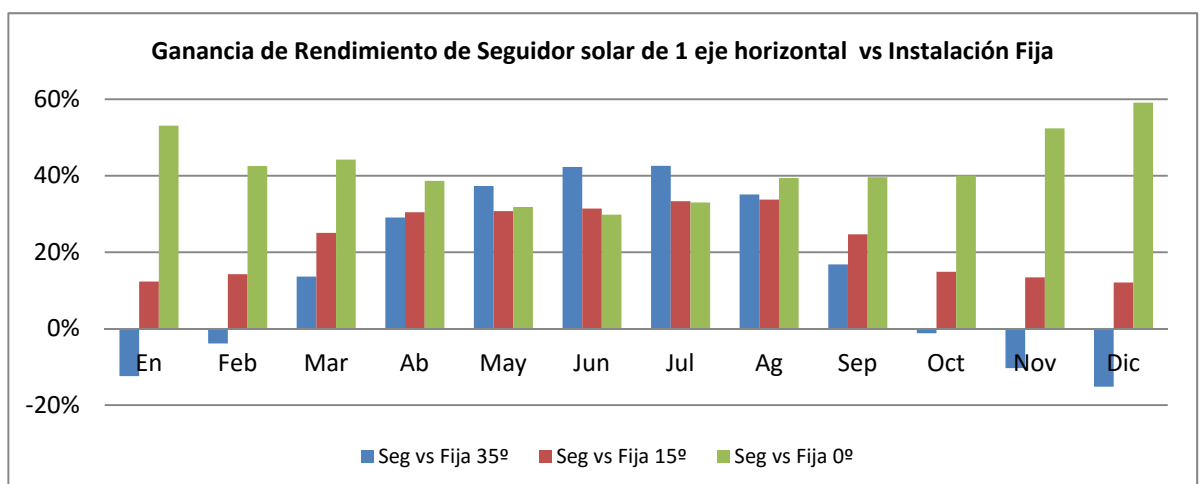
¿Qué incrementos porcentuales se obtienen por el uso de seguidores solares de 1 eje horizontal frente a instalaciones fijas a lo largo de un año?

Una vez calculada la energía generada para cada tipo de instalación, es posible identificar la ganancia de rendimiento de una instalación que incorpore un seguidor de 1 eje horizontal respecto una instalación fija, a lo largo del año.

		En	Feb	Mar	Ab	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Seguidor vs Fija 35°	%	-12%	-4%	+14%	+29%	+37%	+42%	+43%	+35%	+17%	-1%	-10%	-15%	+19%
Seguidor vs Fija 15°	%	+12%	+14%	+25%	+30%	+31%	+31%	+33%	+34%	+25%	+15%	+13%	+12%	+26%
Seguidor vs Fija 0°	%	+53%	+43%	+44%	+39%	+32%	+30%	+33%	+39%	+40%	+40%	+52%	+59%	+39%

Para una tipología de instalación con un aprovechamiento anual se obtiene un **incremento de la producción que varía entre el 19% y el 39%** en función de cada inclinación fija.

También es posible visualizar los datos comentados anteriormente en la siguiente gráfica:



El incremento medio anual de producción de un seguidor solar de 1 eje horizontal está entorno al 27%, pero si analizamos los resultados obtenidos, vemos que este incremento es menor e incluso inferior en los meses de invierno y considerablemente superior en los meses de verano.

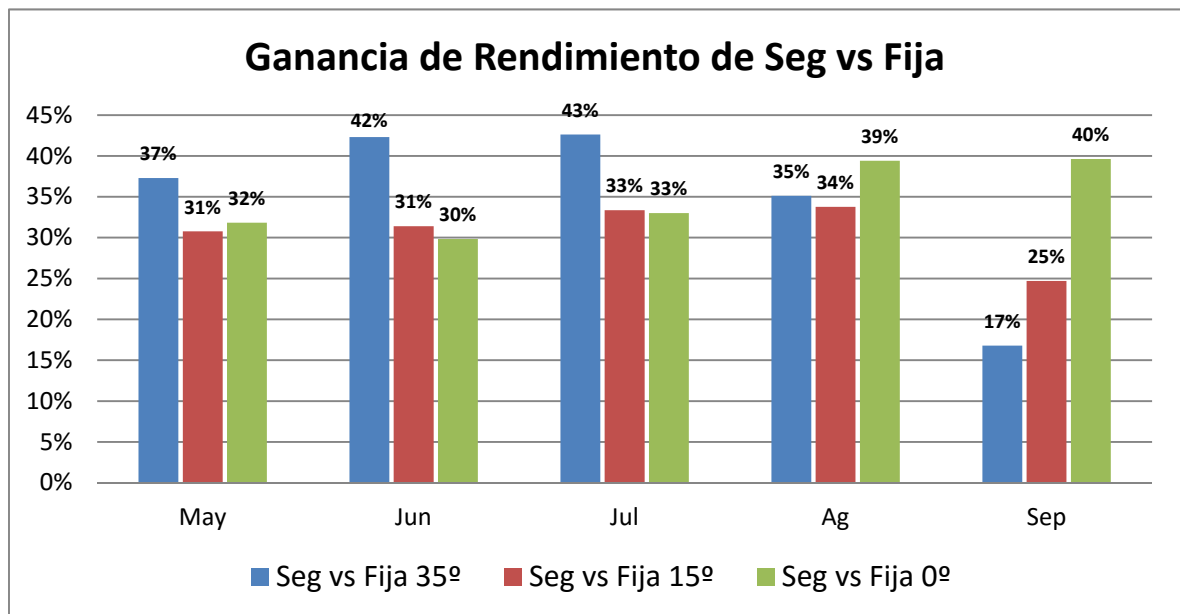
Aplicaciones durante los meses de verano: ¿Cuál es el incremento real del uso de seguidores frente a instalaciones fijas?

Centrémonos ahora en los meses en aplicaciones de uso energético desde Mayo a Septiembre, como pueden ser instalaciones de riego, sector turístico, instalaciones con un consumo elevado de climatización, etc.

A continuación se muestran los resultados obtenidos para los 3 supuestos de instalaciones fijas en relación al uso de seguidores:

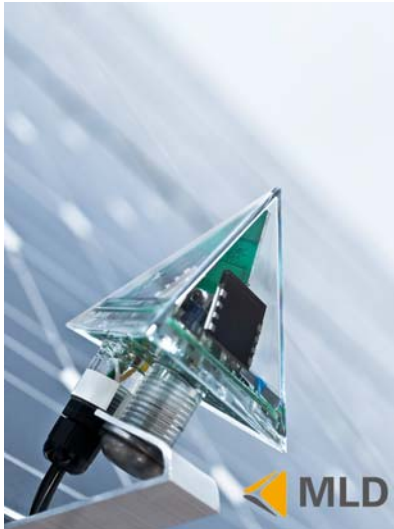
		May	Jun	Jul	Ag	Sep	Total
Seguidor de 1 eje Horizontal	kWh/mes	1501	1601	1721	1554	1194	7.570
Instalación Fija 35°	kWh/mes	1093	1125	1207	1150	1022	5.597
Seguidor vs Fija 35°	kWh/mes	+37%	+42%	+43%	+35%	+17%	+35%
Instalación Fija 15°	kWh/mes	1148	1218	1290	1162	957	5.775
Seguidor vs Fija 15°	kWh/mes	+31%	+31%	+33%	+34%	+25%	+31%
Instalación Fija 0°	kWh/mes	1138	1233	1294	1115	855	5.635
Seguidor vs Fija 0°	kWh/mes	+32%	+30%	+33%	+39%	+40%	+34%

Como se puede identificar en la tabla anterior para una misma potencia de paneles fotovoltaicos la ganancia es realmente significativa en aquellas aplicaciones que requieran un consumo energético mayor durante los meses de primavera y verano.



Tecnología MLD (Maximum Light Detection)

Además de considerar los significativos incrementos de producción de un seguidor de un eje horizontal respecto las instalaciones fijas **en el caso de los seguidores DEGERtracker , dicho incremento, es superior debido a la tecnología MLD (Maximum Light Detection).**



El módulo de control patentado DEGERconecter es el responsable de ello. El módulo de control mide constantemente la intensidad y el ángulo de los rayos solares recibidos y orienta la instalación con los módulos solares de forma óptima. Para ello, el sensor no solo tiene en cuenta la radiación solar, sino también, por ejemplo, la luz que refleja la nieve, el agua o las piedras claras, así como la irradiación difusa que traspasa las nubes.

Dicho incremento de la producción derivado del uso de la Tecnología MLD está acreditado por el Instituto Fraunhofer de Alemania. Se consideran unos valores adicionales del 6-8% respecto otros seguidores solares.

En el estudio realizado no se ha tenido en cuenta este incremento, por lo que en la realidad, los valores obtenidos de la producción con un seguidor de 1 eje horizontal DEGERtracker S60H son superiores.

Conclusiones

- Actualmente la rentabilidad de los sistemas fotovoltaicos depende del máximo aprovechamiento de la energía generada en el momento que es consumida.
- Los sistemas de seguimiento de 1 eje horizontal son una solución que permite el aprovechamiento óptimo de toda la energía de radiación incidente, especialmente en consumos que se dan en los meses de Mayo a Septiembre.
- No hay que olvidar también la opción del uso de seguidores frente a la imposibilidad de instalación en cubiertas por su estado o mala orientación.
- La comparativa con diferentes ángulos de instalaciones fijas arrojan resultados muy interesantes para los seguidores de 1 eje horizontal, con incrementos de hasta el 43%.
- Si además se utilizan sistemas de seguimiento inteligentes como el MLD de DEGERenergie, estos valores son superiores.
- Por ello podemos concluir que decantarse por un sistema de seguimiento de 1 eje horizontal le permitirá extraer el máximo rendimiento a su instalación FV, especialmente en las aplicaciones que su consumo principal se produzca en los meses de primavera / verano.