

Tiempo de Retorno Energético de Sistemas Fotovoltaicos

Oscar Perpiñán Lamigueiro
<http://oscarperpinan.github.io>

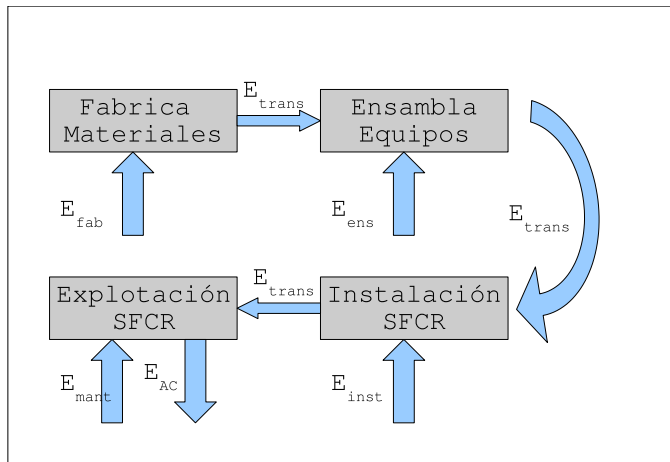
A lo largo de su ciclo de vida, además de producir energía y diferentes residuos, un sistema generador requerirá el empleo de energía para:

- ▶ Fabricación de componentes
- ▶ Tratamiento del terreno
- ▶ Transporte e instalación de los equipos
- ▶ Combustible necesario para su funcionamiento
- ▶ Reposición de equipos que agotan su ciclo
- ▶ ...

Ciclo de Vida

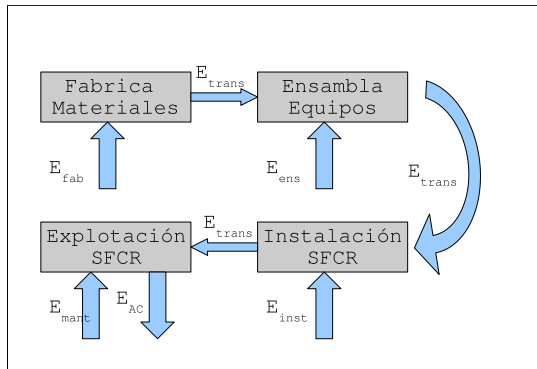
Tiempo de Retorno
Energético de
Sistemas
Fotovoltaicos

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)



- ▶ **Inventarios de Ciclos de Vida** (*Life Cycle Inventory*, LCI) de los procesos empleados para implementar un SFCR. A partir de estos LCIs es posible estimar el impacto energético asociado.
 - ▶ Incertidumbre alta en módulos FV (40%)
- ▶ **Radiación global** del lugar en el que el SFCR va a desempeñar sus funciones
- ▶ **Características técnicas de los diferentes componentes** del SFCR que permitan estimar la energía producida a lo largo de toda su vida útil.

Energy PayBack Time



$$EPBT = \frac{E_{LCA}}{E_{ac}}$$

La cuestión del mix energético

- ▶ **La energía primaria depende de la eficiencia de conversión del sistema energético.**
 - ▶ La eficiencia depende de la composición de fuentes energéticas (mix energético)
 - ▶ Eficiencia para zona UCTE: 0.31
- ▶ **Proceso productivo de módulo FV es principalmente eléctrico** (80% de energía primaria se emplea en electricidad).
 - ▶ Centros de fabricación en zonas con alta eficiencia de conversión.
 - ▶ Menor impacto ambiental con alta penetración de renovables.
- ▶ La **producción de la energía eléctrica** del SFCR se produce normalmente **lejos del centro de fabricación**
 - ▶ Diferente eficiencia de conversión por variación de mix energético.
 - ▶ Menor EPBT inyectando en sistemas poco eficientes.

Energía de los principales componentes

Tiempo de Retorno
Energético de
Sistemas
Fotovoltaicos

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Seguimiento a Doble Eje

Componente	(MJ_p/kWp)	(%)
Módulo	41819	69,54%
Estructura Soporte	9329	15,51%
Mecanismos de seguimiento	248	0,41%
Cimientos (acero)	3371	5,61%
Cimientos (hormigón)	2445	4,07%
Transporte	1339	2,23%
Inversor	1,091	1,81%
Cableado	497	0,83%
Total	60140	100%

Energía de los principales componentes

Tiempo de Retorno
Energético de
Sistemas
Fotovoltaicos

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Seguimiento de Eje Horizontal NS

Componente	(MJ _p /kW _p)	(%)
Módulo	41819	78,67%
Estructura Soporte	6108	11,49%
Mecanismos de seguimiento	58	0,11%
Cimientos (acero)	1536	2,89%
Cimientos (hormigón)	1281	2,41%
Transporte	900	1,69%
Inversor	1091	2,05%
Cableado	364	0,68%
Total	53157	100%

Energía de los principales componentes

Tiempo de Retorno
Energético de
Sistemas
Fotovoltaicos

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

Sistemas Estáticos

Componente	(MJ _p /kW _p)	(%)
Módulo	41819	81,99%
Estructura Soporte	4459	8,74%
Mecanismos de seguimiento	0	0,00%
Cimientos (acero)	0	0,00%
Cimientos (hormigón)	2352	4,61%
Transporte	1037	2,03%
Inversor	1091	2,14%
Cableado	248	0,49%
Total	51005	100%

Valores de EPBT por sistema

Tiempo de Retorno
Energético de
Sistemas
Fotovoltaicos

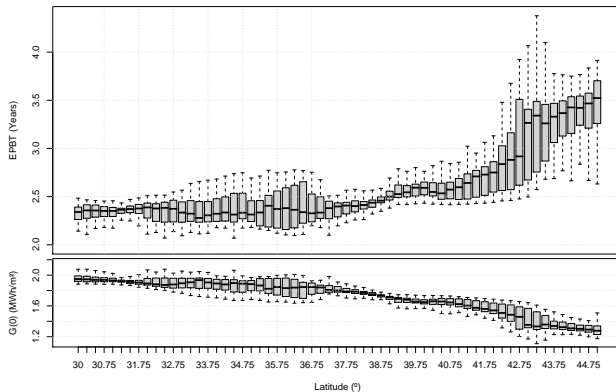
Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

EPBT	1st. Quartile	Median	Mean	3rd Quartile
Doble Eje	2,4	2,6	2,7	2,82
Horizontal-NS	2,65	2,88	3	3,17
Estático	3	3,22	3,3	3,45

Doble Eje

Tiempo de Retorno
Energético de
Sistemas
Fotovoltaicos

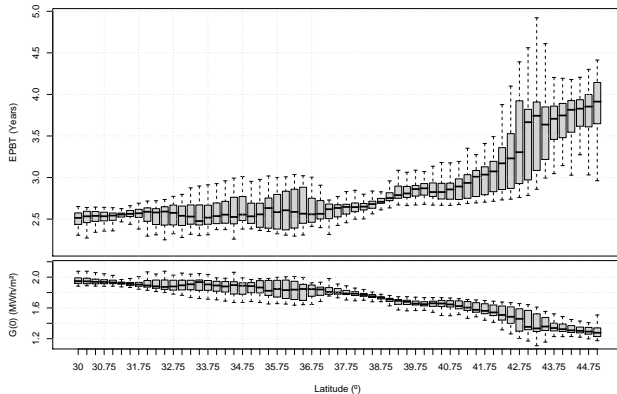
Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

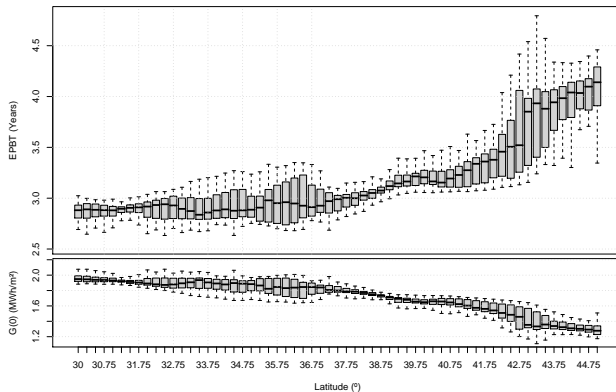


Horizontal NS

Tiempo de Retorno
Energético de
Sistemas
Fotovoltaicos

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)





Comparativa

Tiempo de Retorno
Energético de
Sistemas
Fotovoltaicos

Oscar Perpiñán
Lamigueiro
[http://
oscarperpinan.
github.io](http://oscarperpinan.github.io)

