

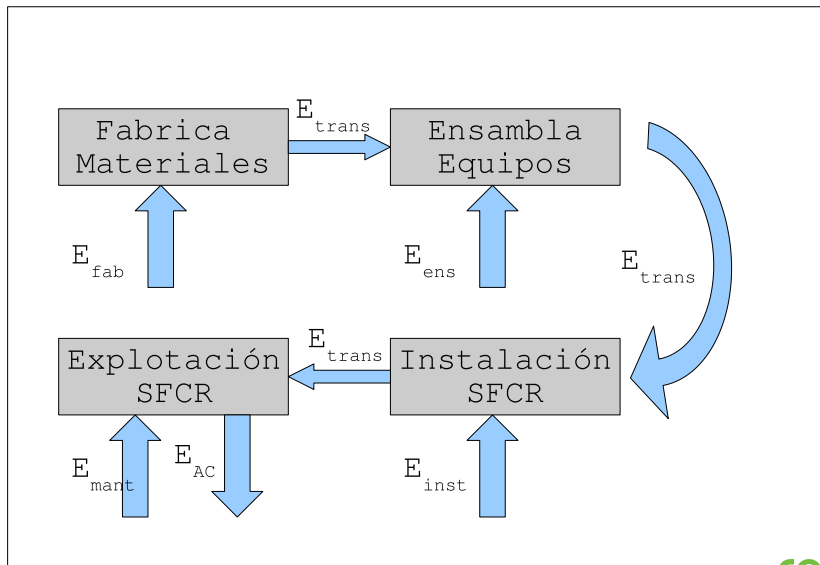
TIEMPO DE RETORNO ENERGÉTICO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

OSCAR PERPIÑÁN LAMIGUEIRO

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

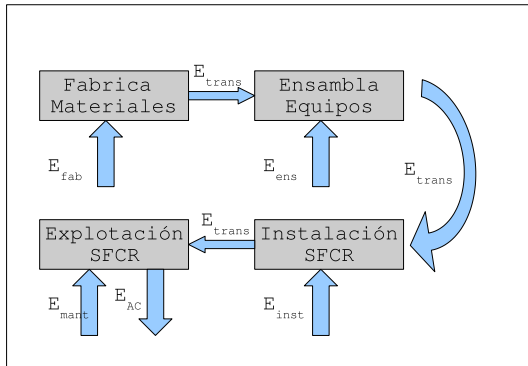
- Fabricación de componentes
- Tratamiento del terreno
- Transporte e instalación de los equipos
- Combustible necesario para su funcionamiento
- Reposición de equipos que agotan su ciclo
- ...

CICLO DE VIDA



- **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

SEGUIMIENTO A DOBLE EJE

Componente	(MJ_p/kWp)	(%)
Módulo	41 819	69,54 %
Estructura Soporte	9 329	15,51 %
Mecanismos de seguimiento	248	0,41 %
Cimientos (acero)	3 371	5,61 %
Cimientos (hormigón)	2 445	4,07 %
Transporte	1 339	2,23 %
Inversor	1,091	1,81 %
Cableado	497	0,83 %
Total	60 140	100 %

ENERGÍA DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES

SEGUIMIENTO DE EJE HORIZONTAL NS

Componente	(MJ_p/kWp)	(%)
Módulo	41 819	78,67 %
Estructura Soporte	6 108	11,49 %
Mecanismos de seguimiento	58	0,11 %
Cimientos (acero)	1 536	2,89 %
Cimientos (hormigón)	1 281	2,41 %
Transporte	900	1,69 %
Inversor	1 091	2,05 %
Cableado	364	0,68 %
Total	53 157	100 %

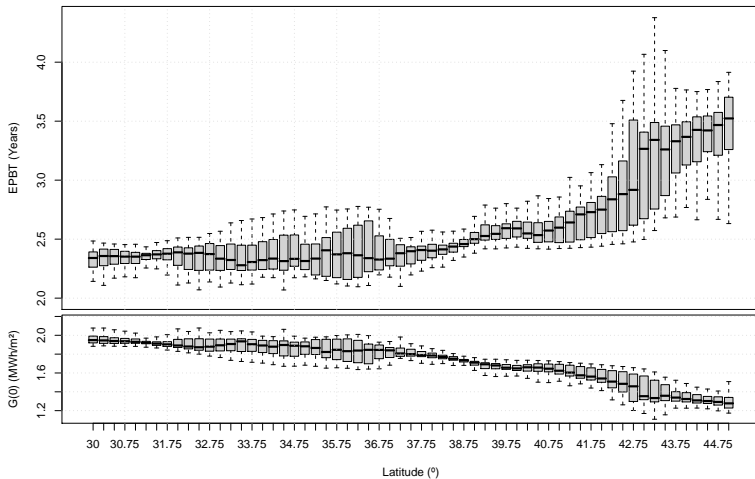
ENERGÍA DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES

SISTEMAS ESTÁTICOS

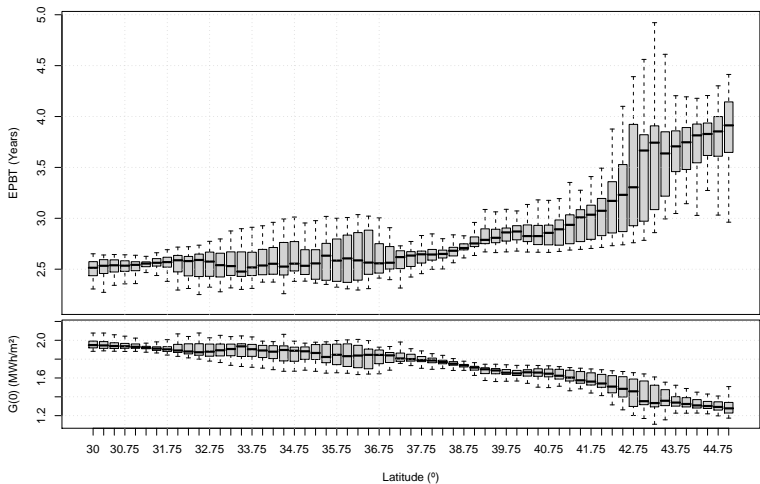
Componente	(MJ_p/kWp)	(%)
Módulo	41 819	81,99 %
Estructura Soporte	4 459	8,74 %
Mecanismos de seguimiento	0	0,00 %
Cimientos (acero)	0	0,00 %
Cimientos (hormigón)	2 352	4,61 %
Transporte	1 037	2,03 %
Inversor	1 091	2,14 %
Cableado	248	0,49 %
Total	51 005	100 %

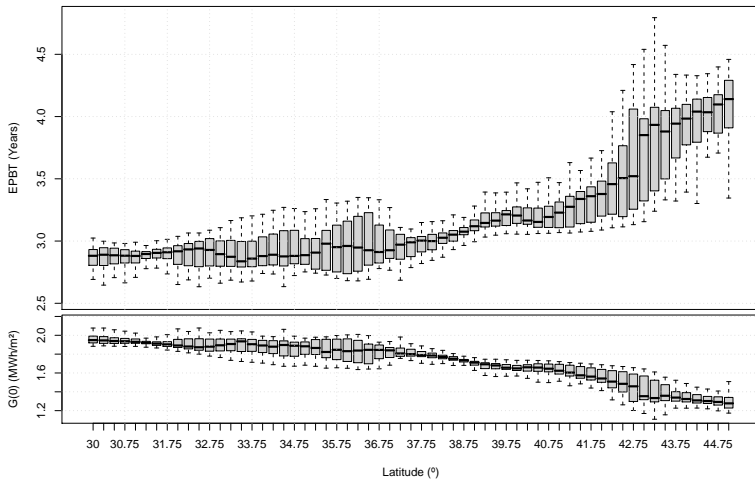
VALORES DE EPBT POR SISTEMA

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



HORIZONTAL NS





COMPARATIVA

