

# I+D de modelos matemáticos de afección de sombras locales en la producción de sistemas fotovoltaicos de autoconsumo

2025-03-24

## Resumen

- Perfil grado/máster en matemáticas o física.
- Trabajo remoto en Galicia.
- Flexibilidad horaria.
- 25 000 - 35 000 €/año con jornada completa.
- Posibilidad de jornada parcial.
- Investigación y desarrollo en abierto (publicación de los resultados).
- Duración de 6 meses.

## Descripción

Desarrollarás modelos matemáticos de afección de sombras locales en la producción de sistemas fotovoltaicos de autoconsumo. Partiendo de datos reales y modelos de generación a nivel de célula fotovoltaica la idea es crear nuevos modelos computacionalmente más eficientes y estudiar el impacto de las simplificaciones sobre el tiempo de ejecución y sobre la precisión obtenida en el resultado.

A pesar de ser un proyecto de empresa, todo el trabajo desarrollado será en abierto y, de hecho, queremos promover las publicaciones y colaboraciones con grupos de investigación a nivel internacional (como el [NREL](#) con el que ya hemos colaborado previamente). A día de hoy los desarrollos de este tipo de modelos se hacen dentro de empresas y son opacos, así

que los resultados y avances de este proyecto van a presentarse como algo nuevo y único en el sector.

Trabajarás siguiendo metodologías de desarrollo ágiles con reuniones de iteración semanales e hitos mensuales para adaptar objetivos según los avances y los retos que vayas encontrando por el camino.

Utilizarás Python como lenguaje de programación, junto con todo su ecosistema de paquetes para simulación, optimización y análisis de datos, así como Jupyter para la experimentación y visualización de resultados.

Para la gestión de planificaciones, documentación y código utilizarás [Gitlab](#). Además, en cada integración siempre contarás con la revisión de alguna otra persona del equipo para tener feedback directo y mejorar con cada iteración.

Tu trabajo tendrá un impacto directo sobre la precisión en el diseño de proyectos de autoconsumo y estarás ayudando a mejorar la eficiencia energética y acelerar la adopción de energías renovables.

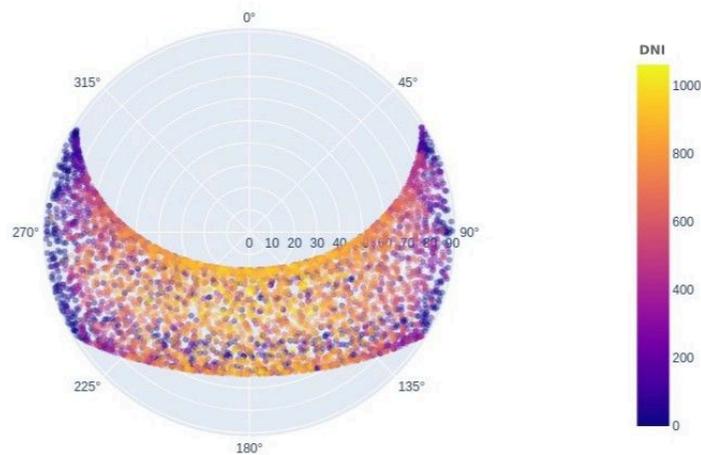
## Sobre fotovoltaica y afección de sombras

El mundo de la fotovoltaica necesita de nuevos modelos y publicaciones que ayuden a romper las barreras del estado del arte para permitir hacer simulaciones precisas de autoconsumo.

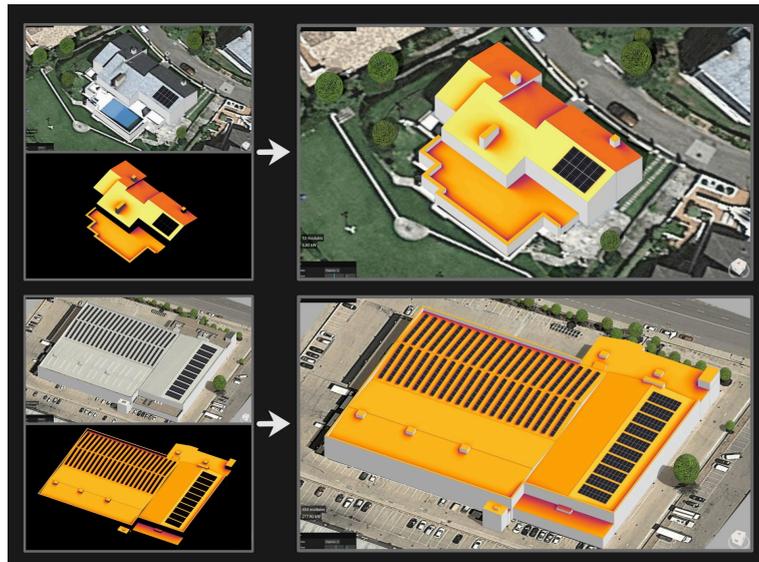
Dentro de la fotovoltaica distribuida (autoconsumo), el análisis de sombras es fundamental para poder simular correctamente la generación de energía. Al contrario que con la generación de grandes parques solares, con el autoconsumo no se dispone de configuraciones homogéneas que permitan simplificar el cálculo de afección de sombras de forma inmediata.

Hay varios factores a tener en cuenta y que afectan a la complejidad de este problema.

Por un lado están las horas de sol (insolación), que cambian a lo largo del año y son distintas para cada localización del planeta. Afortunadamente, las imágenes satelitales y modelos actuales nos permiten calcular la insolación recibida en la superficie de la Tierra en función de la hora del día, la época del año y las variables meteorológicas y atmosféricas.

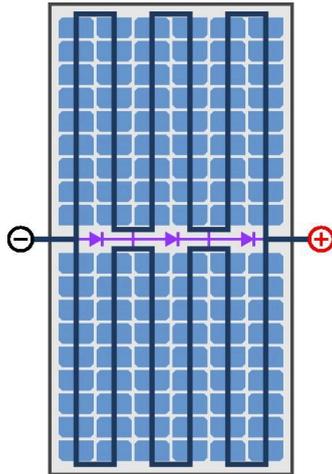


Por otro lado está la afección de sombras por obstáculos cercanos dentro de la escena, que puedes calcular para cada punto de la escena teniendo en cuenta todas las posiciones del sol a lo largo del año y la intensidad de la radiación en cada momento. Los obstáculos bloquean la irradiancia directa que llega a cada punto de cada plano de la escena.



También están los módulos fotovoltaicos, que suelen conectarse en serie y que a su vez están formados por células más pequeñas agrupadas en submódulos.

A día de hoy ya existen modelos matemáticos para el cálculo de generación de una célula fotovoltaica (normalmente se aproxima según la [ecuación de un diodo](#)). Incluso existen modelos e implementaciones para el cálculo de [generación de un módulo en condiciones de "mismatch"](#) (equivalente al sombreado parcial).



El problema es que estos modelos e implementaciones existentes no son computacionalmente eficientes cuando se aplican a escenas con configuraciones complejas como es el caso del autoconsumo.

De ahí surge la necesidad de implementar nuevos modelos y evaluar la relación entre rendimiento y precisión para poder publicar modelos que además de precisos sean útiles a nivel práctico a la hora de realizar diseños reales de instalaciones.

Aunque existen publicaciones al respecto, incluso las de mayor impacto siguen haciendo uso de datos y modelos cerrados y no reproducibles.

**PVsyst**  
17,175 followers  
1mo •

16th annual PVPMC (PV Performance Modeling Collaborative) conference - Part 2/2

### Electrical shadings, simplified models

- Improved simplified electrical shading calculations
- Improved user guidance on when simplified models are suitable

**Detailed model**

'Module Layout' computes each sub-module in 3D model (group of cells protected by one bypass-diode)

**Simplified models**

'According to Strings', slow shadings calculated in each simulation step

'According to Strings', fast look-up tables for shading factors in simulation

'Unlimited Sheds/Trackers' 2D - models

▶

Simplified models have been improved to follow 'Module Layout' model

Basic 1TP, Portrait

In version 7.3

Basic 1TP, Portrait

In version 7.4.0

'fast' model will also be improved

Page 6

Jorge Nieto Palacio and 156 others

1 comment · 14 reposts

## Lo que buscamos

- Perfil grado/máster en matemáticas o física.
- Experiencia: programación Python.
- Inglés: leer, escribir y capacidad de presentar tu trabajo en una conferencia.

## Lo que ofrecemos

- Salario de 25 000 - 35 000 €/año con jornada completa.
- Posibilidad de jornada parcial.
- Proyecto con una duración de 6 meses (hasta octubre de 2025).
- Podrás publicar todos los resultados de tu trabajo de investigación.
- Trabajo remoto, aunque la actividad debe desarrollarse en Galicia.
- Un equipo de personas con perfil técnico y de ingeniería trabajando 100 % en remoto igual que tú y con amplia experiencia en desarrollo de proyectos de software.
- Flexibilidad horaria y vacaciones flexibles.
- Formación dentro del horario laboral.
- Metodologías ágiles de desarrollo.

## Sobre la empresa

En [ieco.io](https://ieco.io) promovemos y aceleramos la adopción de la energía fotovoltaica para autoconsumo y comunidades energéticas, con el objetivo de lograr una transición energética más justa.

Desarrollamos y comercializamos una plataforma de diseño y simulación para instalaciones fotovoltaicas. Nuestros clientes pueden dar vida a sus proyectos de autoconsumo de forma fácil y rápida con simulaciones precisas, propuestas comerciales y estudios de ingeniería.

## Contacto

Miguel Sánchez de León Peque, Cofundador

[peque@ieco.io](mailto:peque@ieco.io) // +34 639 835 484