



# SOLARTECA: Recursos Educativos Abiertos para energía solar fotovoltaica



MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES  
Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial  
Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF)  
Recursos Educativos Digitales  
Junio 2025

NIPO (web) 164-24-007-X  
ISSN (web) 2695-4184  
DOI (web) 10.4438/2695-4184\_EEI\_2020\_847-19-120-X  
NIPO (formato html) 164-24-005-9  
NIPO (formato pdf) 164-24-006-4  
DOI (formato pdf) 10.4438/EEI164\_2025

“SOLARTECA: Recursos Educativos Abiertos para energía solar fotovoltaica”  
por Pedro Francisco García Martín para **INTEF**

<<https://intef.es>>

Experiencia galardonada con el 1º Premio en la categoría de Formación profesional modalidad A de los “Premios Nacionales a Experiencias Educativas Inspiradoras para el aprendizaje. Convocatoria 2024”

Obra publicada con **Licencia Creative Commons Reconocimiento-Compartir Igual 4.0**

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



Todas las imágenes utilizadas en el desarrollo de esta experiencia cuentan con la autorización de los autores del contenido para su publicación en la web del INTEF.

Para cualquier asunto relacionado con esta publicación contactar con:

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado

C/Torrelaguna, 58. 28027 Madrid.

Tfno.: 91-377 83 00. Fax: 91-368 07 09

Correo electrónico: [cau.recursos.intef@educacion.gob.es](mailto:cau.recursos.intef@educacion.gob.es)

# Entendiendo el proyecto...

El proyecto “Experiencias Educativas Inspiradoras” se encuadra dentro del Plan de Transformación Digital Educativa lanzado desde el INTEF en 2018.

A través de la realización de proyectos personales de los docentes, o proyectos de centro donde se busca mejorar algún aspecto del ámbito educativo, se encuentran experiencias asociadas a tecnología digital que consiguen efectos transformadores.

Son estas experiencias, las que este proyecto intenta localizar y darles visibilidad para conseguir que se extrapolen a otros entornos educativos reglados.

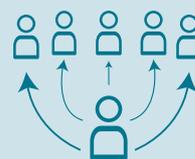
Dos son los OBJETIVOS claros que pretende alcanzar este proyecto:

## CREACIÓN DE REPOSITORIO



Creación de un repositorio de experiencias didácticas asociadas a tecnología digital, ya aplicadas en el entorno educativo y que hayan demostrado tener un efecto transformador.

## DIFUSIÓN ENTRE DOCENTES



Difundir estas experiencias con el fin de inspirar a otros docentes en su práctica diaria.

“Que las experiencias de unos sirvan de guía e inspiración para otros”.

# Índice

## Índice

1. Introducción	5
2. Punto de partida	6
3. Paso a paso	7
4. Evaluamos	11
5. Conclusiones	12
6. ¿Te animas?	13
7. Material complementario	14



# 1. Introducción



<b>RESPONSABLE</b>	Pedro Francisco García Martín
<b>CENTRO ESCOLAR</b>	I.E.S. Universidad Laboral de Toledo
<b>DIRECCIÓN</b>	Avda. Europa 28
<b>LOCALIDAD Y PROVINCIA</b>	Toledo (Toledo)
<b>WEB DEL CENTRO</b>	<a href="https://www.ulaboral.org/">https://www.ulaboral.org/</a>
<b>EMAIL DE CONTACTO</b>	<a href="mailto:grecoledo@gmail.com">grecoledo@gmail.com</a>

En esta experiencia educativa se ha proporcionado a los alumnos una serie de Recursos Educativos Abiertos para mejorar el aprendizaje sobre las instalaciones solares.

Los alumnos han realizado simulaciones interactivas, comprobando resultados y diseñando instalaciones.

Todos estos recursos están en la web [www.solarteca.com](http://www.solarteca.com), haciendo posible su libre utilización en otros entornos educativos y garantizando la replicabilidad.

Experiencia galardonada con el 1º Premio en la categoría de Formación profesional modalidad A de los "Premios Nacionales a Experiencias Educativas Inspiradoras para el aprendizaje. Convocatoria 2024"



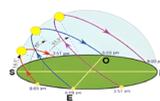
RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA



AJUSTE CONDICIONES STC

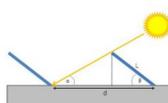


ALTURA SOLAR MÁXIMA



CALCULADORA SOLAR

Pantalla inicial de solarteca



SOMBRA ENTRE PANELES



DISEÑO INSTALACIÓN  
AUTÓNOMA



DISEÑO INSTALACIÓN  
CONECTADA A RED



[www.solarteca.com](http://www.solarteca.com)



Vídeo resumen

Herramientas incluidas en solarteca

Códigos QR de acceso a solarteca y a su vídeo

## 2. Punto de partida

Esta experiencia educativa se ha desarrollado en el I.E.S. Universidad Laboral de Toledo, que es un centro público dependiente de la Consejería de Educación de Castilla la Mancha, donde se imparte Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Ciclos Formativos de Formación Profesional, en tres turnos presenciales (diurno, vespertino y nocturno) así como en modalidad e-learning.

Actualmente en el centro estudian 2.200 alumnos aproximadamente que provienen de los barrios adyacentes y otros más vienen de localidades próximas a la ciudad de Toledo. Hay que destacar también que los alumnos que estudian Ciclos Formativos de Formación Profesional en modalidad e-learning residen en localidades distantes principalmente de Castilla la Mancha, y siguen su proceso formativo a través de una plataforma telemática, asistiendo únicamente al centro para realizar las pruebas presenciales o las prácticas correspondientes a sus Módulos Profesionales.

Nuestro centro es el único de Castilla la Mancha que imparte en modalidad e-learning el Ciclo Formativo de Instalaciones Eléctricas y Automáticas. Dentro de este Ciclo, en el Módulo Profesional de Instalaciones Solares Fotovoltaicas, se ha realizado la experiencia educativa descrita en la presente memoria, con la intención de proporcionar al alumnado unos Recursos Educativos Abiertos que faciliten su proceso de aprendizaje por medio de la simulación de instalaciones, la comprobación de ejercicios y el desarrollo de ejemplos prácticos e interactivos.



Panel solar



Gráfico de las trayectorias solares en las diferentes estaciones

## 3. Paso a paso

Dentro de esta experiencia educativa, su proceso de realización se ha compuesto por tres etapas fundamentales:

- PASO 1: Diseño y desarrollo de los Recursos Educativos Abiertos.
- PASO 2: Publicación de los recursos.
- PASO 3: Realización de actividades didácticas con los alumnos.

A continuación, se describen en detalle estas tres etapas:

### **Paso 1. Diseño y desarrollo de los Recursos Educativos Abiertos como materiales de aprendizaje para la consecución de los objetivos curriculares previstos dentro del Módulo Profesional de Instalaciones Solares Fotovoltaicas.**

Los recursos educativos desarrollados son de tres tipos:

- Hojas de cálculo Excel para ser utilizadas en ordenadores. En estas hojas de cálculo, los alumnos pueden realizar simulaciones, determinando los parámetros fundamentales dentro de las instalaciones solares fotovoltaicas.
- Esquemas eléctricos de instalaciones solares realizados con la aplicación gratuita de código abierto Qelectrotech. Los alumnos utilizan estos esquemas como base para el diseño de sus propias instalaciones.
- Aplicación para teléfonos Android para el diseño y la instalación de sistemas de energía solar fotovoltaica. Mediante esta aplicación se aprovechan los sensores del teléfono para realizar la orientación e instalación de los paneles fotovoltaicos, determinando también todos los parámetros de los elementos de la instalación.

La finalidad didáctica fundamental para estos recursos radica en que los alumnos pueden realizar de forma interactiva simulaciones, comprobación de resultados y diseño de instalaciones. De esta forma, mejora significativamente su aprendizaje teniendo a su disposición unas herramientas que facilitan la adquisición de los contenidos y que también pueden ser de utilidad en su futura actividad profesional.

De forma concreta, los Recursos Educativos Abiertos diseñados son los siguientes:

**AJUSTE DE CONDICIONES STC:** Los fabricantes de paneles fotovoltaicos dan a conocer sus características en condiciones estándar de laboratorio, y mediante esta hoja de cálculo se pueden determinar las características de los paneles en cualquier condición exterior.

**ALTURA SOLAR MÁXIMA:** Hoja de cálculo que permite obtener la altura máxima del sol para cualquier día.

**CALCULADORA SOLAR:** Hoja excel para determinar la posición del sol cada hora, para cualquier día del año.

**SOMBRA ENTRE PANELES:** Hoja de cálculo para obtener la distancia entre filas de paneles fotovoltaicos.

**DISEÑO INSTALACIÓN AUTÓNOMA:** Hoja excel para determinar los parámetros de una instalación solar autónoma.

**DISEÑO INSTALACIÓN CONECTADA A RED:** Hoja de cálculo para obtener los parámetros de una instalación solar conectada a red.

**SOLARPE PRO:** Aplicación Android para teléfonos móviles. Permite el diseño y la instalación de sistemas fotovoltaicos.

**ESQUEMAS ELÉCTRICOS DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS:** Estos esquemas realizados con un programa gratuito de código abierto, pueden ser utilizados por los alumnos para diseñar sus propias instalaciones, contribuyendo al desarrollo de su competencia digital.



● Herramienta SOLARPE PRO

## Paso 2. Publicación de los recursos.

Una de las ideas fundamentales de esta experiencia educativa consiste en que los recursos educativos diseñados deben ser abiertos, haciendo posible su libre utilización en otros entornos educativos y garantizando la replicabilidad de esta experiencia. Por esta razón, todos los recursos educativos diseñados y empleados en este proyecto han sido publicados en dos sitios de internet:

- Página web [www.solarteca.com](http://www.solarteca.com) Se trata de un sitio web abierto, puede ser utilizado de forma libre, gratuita y sin publicidad alguna.
- Igualmente, estos recursos también se encuentran publicados en el Espacio Procomún Educativo del Ministerio de Educación y Formación Profesional, en la siguiente dirección: [https://procomun.intef.es/ode/view/es\\_2023080812\\_9214006](https://procomun.intef.es/ode/view/es_2023080812_9214006)



The screenshot shows the Procomún website interface. At the top, there is a navigation bar with logos for the Spanish Government and the Ministry of Education and Vocational Training, along with the 'intef' logo. Below this is a search bar with the text 'Búsqueda de recursos' and a search button. The main content area displays a resource entry for 'Recursos Educativos Abiertos para energía solar fotovoltaica' by Pedro Francisco García, dated 08/08/2023. The entry includes tags for 'solar', 'energía', 'sol', 'Formación Profesional', and 'energía solar'. It also specifies the knowledge area as 'Tecnologías', the educational context as 'Formación Profesional', and the resource type as 'Simulación'. The license is listed as 'universal' with a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License icon. A small image of solar panels is visible on the left side of the entry.

Publicación de recursos en Procomún

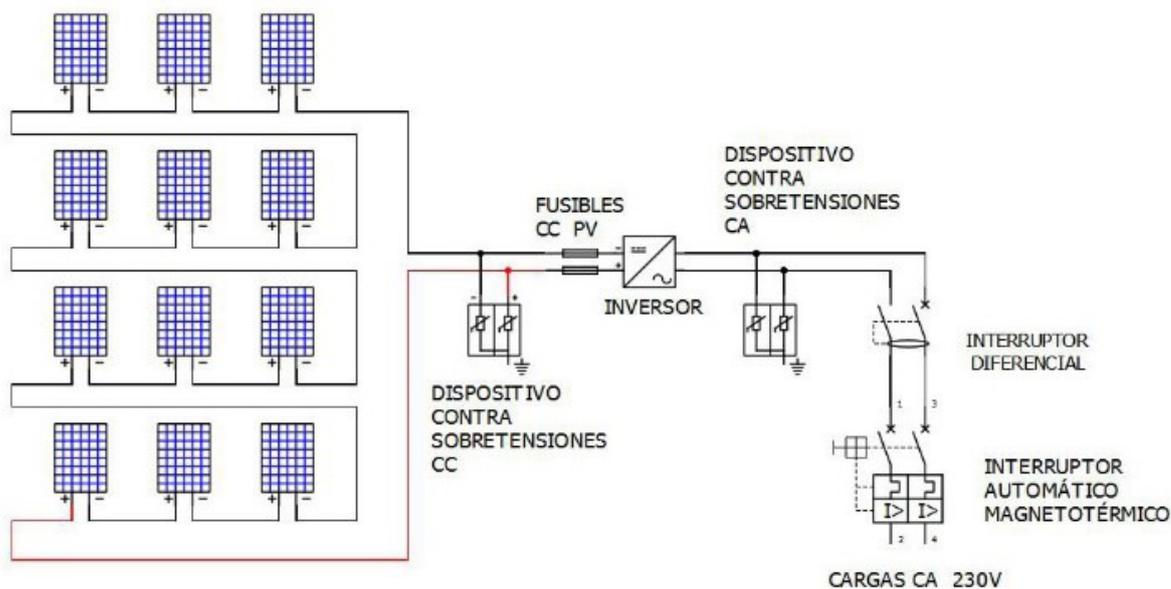
## Paso 3. Realización de actividades didácticas con los alumnos.

Los Recursos Educativos Abiertos diseñados para esta experiencia educativa, han permitido realizar una amplia variedad de actividades didácticas con los alumnos. Como actividades más representativas se pueden citar las siguientes:

- Comprobación de resultados de los ejercicios propuestos. **De esta forma, el alumnado utiliza las tecnologías digitales para resolver problemas,** respondiendo a los retos propuestos.
- Comparación entre los recursos propios de esta experiencia con otros recursos disponibles para el diseño de instalaciones fotovoltaicas, proponiendo mejoras y aportando alternativas. **Mediante esta actividad, el alumnado realiza búsqueda y selección de información en internet.**
- Simulación de instalaciones fotovoltaicas, a través de los recursos educativos abiertos que forman parte de esta experiencia, **utilizando el alumnado las tecnologías digitales de forma segura y responsable para el diseño de instalaciones solares que favorecen el respeto por el medioambiente.**
- Diseño de instalaciones fotovoltaicas mediante el programa de código abierto

Qelectrotech y utilizando como referencia los esquemas incorporados en la web [www.solarteca.com](http://www.solarteca.com). Por medio de esta actividad, el alumnado crea contenidos digitales, los comparte, comunica e interactúa en la plataforma virtual de elearning.

Con todas estas actividades, se favorece la interacción entre el alumnado y el profesorado, y los recursos educativos empleados facilitan la personalización y la adaptación para atender la diversidad en el aula.



Esquema de instalación fotovoltaica

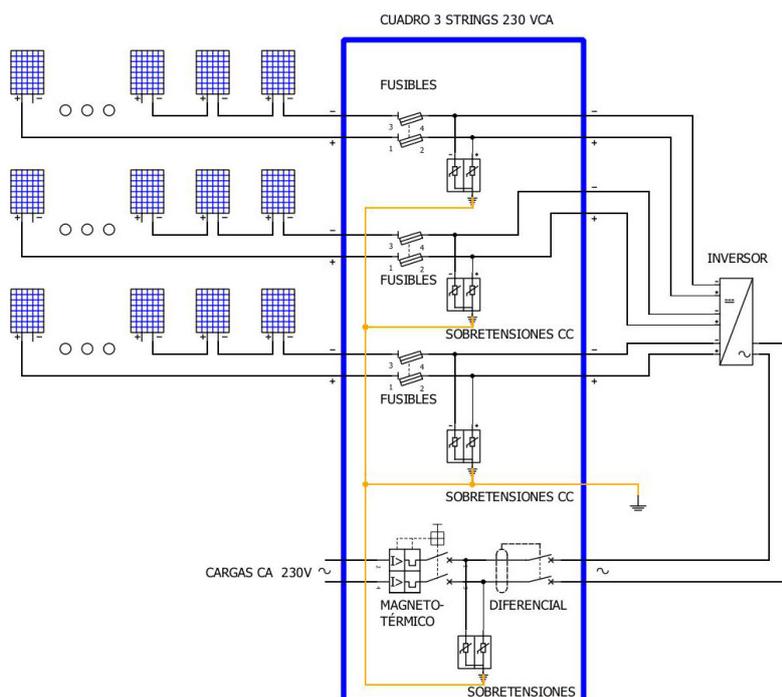
## 4. Evaluamos

La evaluación del proceso de aprendizaje ha sido continua, integradora y diferenciada según los distintos recursos educativos y se ha realizado a lo largo de todo el proceso formativo del alumno.

Los Recursos Educativos Abiertos que forman parte de esta experiencia educativa, permiten que las actividades didácticas se adapten a las particularidades de cada alumno, favoreciendo una evaluación específica y diferenciada.

Los instrumentos de evaluación empleados han sido:

- Rúbricas, para determinar la consecución de los diferentes criterios de evaluación.
- Pruebas competenciales para determinar el nivel con que los alumnos han alcanzado las competencias esperadas.
- Actividades de autoevaluación donde el alumno puede comprobar sus resultados por medio de los Recursos Educativos Abiertos.
- Diseño de instalaciones fotovoltaicas como actividad práctica y cercana a la actividad profesional de los alumnos.
- Comparación entre los recursos educativos propios de esta experiencia con otras herramientas disponibles en internet. De esta forma los alumnos pueden realizar aportaciones y proponer mejoras para actualizar los recursos.
- Diseño de esquemas eléctricos para instalaciones fotovoltaicas, utilizando un programa gratuito de código abierto y tomando como base los esquemas disponibles en [www.solarteca.com/cad](http://www.solarteca.com/cad)





## 5. Conclusiones

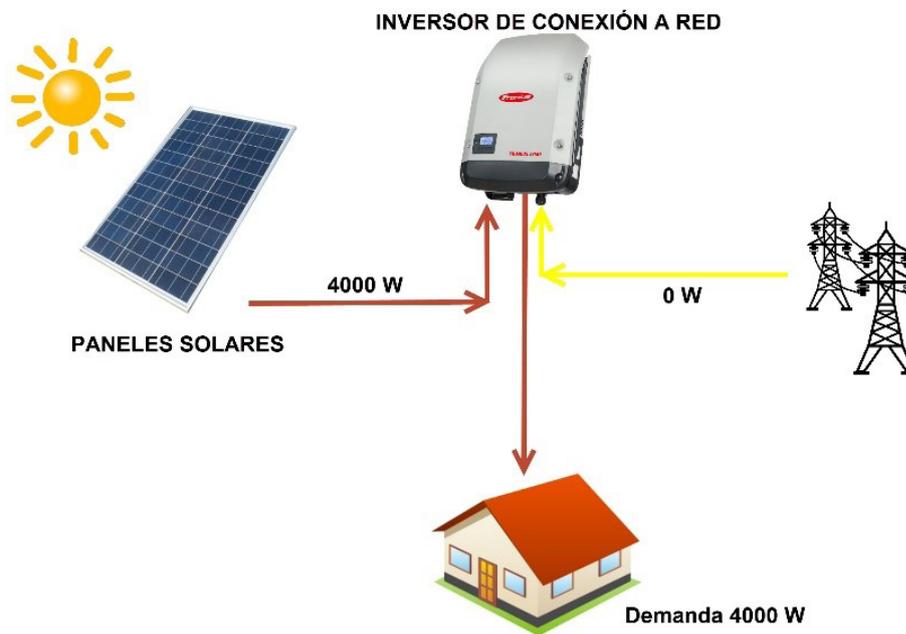
En general, los resultados y beneficios obtenidos en el proceso de enseñanza y aprendizaje han sido muy positivos.

Los alumnos han mejorado su competencia digital utilizando unos Recursos Educativos Abiertos con los que además ha mejorado la adquisición de los contenidos y la consecución de los objetivos didácticos.

Mediante estos recursos los alumnos han desarrollado un proceso de aprendizaje práctico, por el desarrollo de simulaciones y el diseño de instalaciones.

Los Recursos Educativos Abiertos de esta experiencia educativa han favorecido el proceso de enseñanza y aprendizaje, y además para los alumnos pueden convertirse en valiosas herramientas para utilizar en su Formación en Centros de Trabajo y en su futura actividad profesional.

Todos los Recursos Educativos Abiertos de este proyecto pueden ser utilizados de forma libre por otros docentes y alumnos, haciendo posible que esta experiencia sea replicada en otros entornos educativos.



Esquema de instalación fotovoltaica de autoconsumo



## 6. ¿Te animas?

Una de las ideas fundamentales de esta experiencia educativa consiste en que los recursos educativos diseñados deben ser abiertos, haciendo posible su libre utilización en otros entornos educativos y garantizando la replicabilidad de esta experiencia. Por esta razón, todos los recursos educativos diseñados y empleados en este proyecto han sido publicados en dos sitios de internet:

- Página web [www.solarteca.com](http://www.solarteca.com). Se trata de un sitio web abierto, puede ser utilizado de forma libre, gratuita y sin publicidad alguna.
- Igualmente, estos recursos también se encuentran publicados en el Espacio Procomún Educativo del Ministerio de Educación y Formación Profesional, en la siguiente dirección: [https://procomun.intef.es/ode/view/es\\_2023080812\\_9214006](https://procomun.intef.es/ode/view/es_2023080812_9214006)



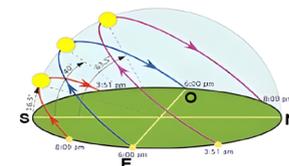
### RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA



[AJUSTE CONDICIONES STC](#)



[ALTURA SOLAR MÁXIMA](#)



[CALCULADORA SOLAR](#)

[Pantalla inicial de solarteca](#)

Un proyecto de GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL

intef INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS Y DE FORMACIÓN DEL PROFESIONADO

idioma ayuda iniciar sesión registrarse

procomún RED DE RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS

Búsqueda de recursos [input type="text" value="Busca..."]

Búsqueda multimedia

08/08/2023 Pedro Francisco García  
Recursos Educativos Abiertos para energía solar fotovoltaica

solar · energía · sol · Formación Profesional · energía solar

Área de conocimiento: Tecnologías

Contexto educativo: Formación Profesional

Tipo de recurso: Simulación

Tipo de licencia: universal

Esta obra esta bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

[Publicación de recursos en Procomún](#)



# 7. Material complementario

Todos los recursos educativos diseñados y empleados en este proyecto han sido publicados en dos sitios de internet:

- Página web [www.solarteca.com](http://www.solarteca.com). Se trata de un sitio web abierto, puede ser utilizado de forma libre, gratuita y sin publicidad alguna.
- Igualmente, estos recursos también se encuentran publicados en el Espacio Procomún Educativo del Ministerio de Educación y Formación Profesional, en la siguiente dirección: [https://procomun.intef.es/ode/view/es\\_2023080812\\_9214006](https://procomun.intef.es/ode/view/es_2023080812_9214006)
- Video presentación de la experiencia: <https://youtu.be/GARcKNWd-5c>

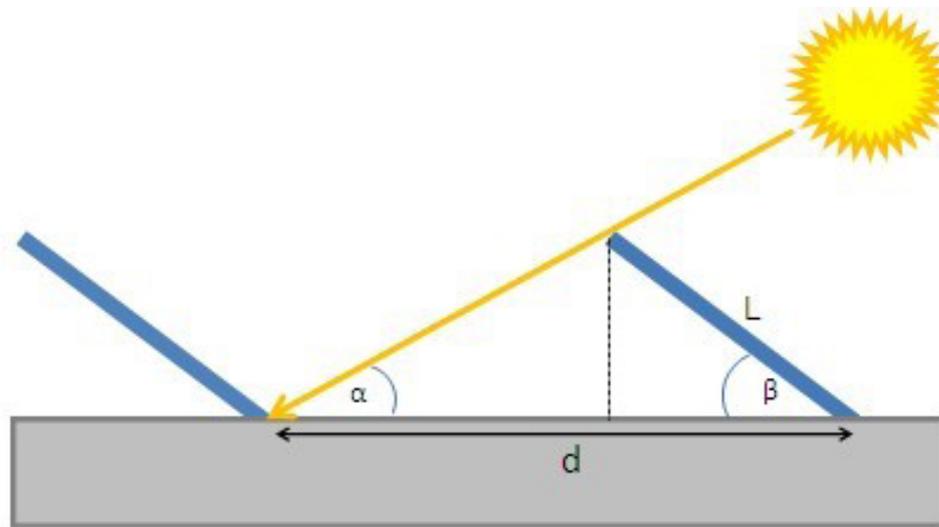


Gráfico de la sombra proyectada por un panel solar

ALTURA SOLAR MÁXIMA		
LATITUD	Lat =	40
FECHA	dd/mm	21/12/2020
Nº DE DÍA	N =	356
DECLINACIÓN	δ =	-23.43
ALTURA SOLAR MÁX.	α =	26.57

#### INSTRUCCIONES

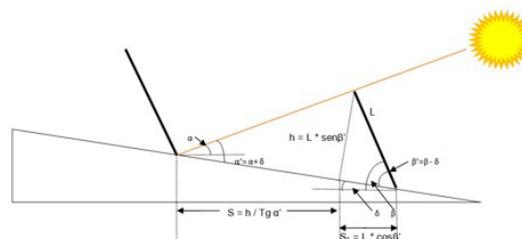
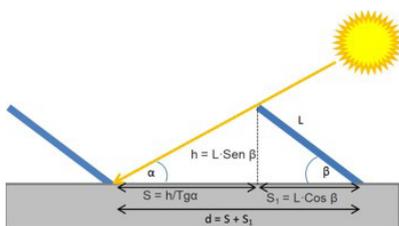
Rellenar los datos de las casillas verdes  
 Escribir LATITUD en grados  
 Escribir FECHA en formato dd/mm  
 LA ALTURA SOLAR MÁXIMA DEBE ESTAR CALCULADA EN EL SOLSTICIO DE INVIERNO  
 HEMISFERIO NORTE: PANELES ORIENTADOS HACIA EL SUR  
 HEMISFERIO SUR: PANELES ORIENTADOS HACIA EL NORTE

#### PANELES SOBRE HORIZONTAL

ARISTA	INCLINACIÓN	ALTURA	DISTANCIA
L m	PANEL β	SOLAR α	ENTRE
			PANELES m.
2	50	26.57	4.349

#### PANELES SOBRE CUBIERTA

ARISTA	INCLINACIÓN	INCLIN	ALTURA SOLAR	SOMBREADO
L m	CUBIERTA	PANEL	RESPECTO	m SOBRE
		RESPECTO	HORIZONTAL α	CUBIERTA
		HORIZONTAL β		
2	20	30	26.57	2.298



Herramienta para el cálculo de sombras



# SOLARTECA: Recursos Educativos Abiertos para energía solar fotovoltaica