

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE SEGUIMIENTO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL USO DE LA ENERGÍA SOLAR (SUN TRACKER) (UNDEFI 307)

Patricio Enrique Rey, Víctor Gustavo Nasini, Carlos Alberto Bronzini, Ricardo Vecchio, Diego Alejandro Lazcano Colodrero

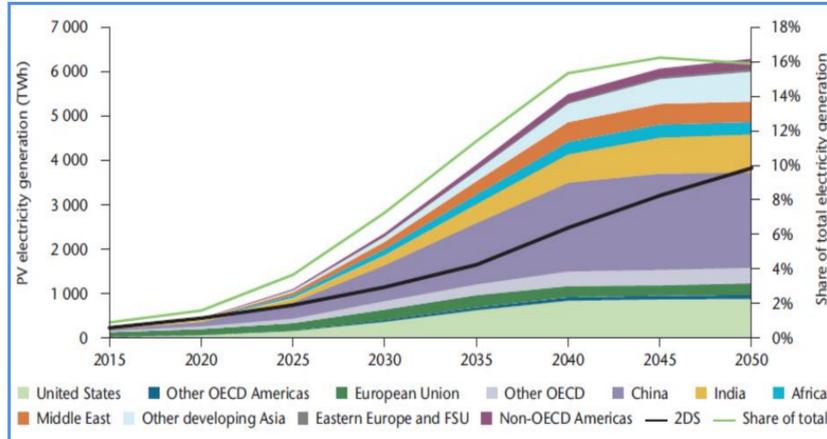
Componentes de una instalación fotovoltaica

Paneles o módulos solares son los encargados de captar la radiación solar y transformarla en electricidad, generando una corriente continua (CC), también llamada directa (DC). El número de paneles quedará determinado por la potencia que se necesita suministrar, y su disposición y forma de conexionado (en serie o en paralelo), será en función de la tensión nominal de suministro y la intensidad de corriente que se desee generar.

Regulador o controlador de carga, encargado de controlar la carga de las baterías desde los módulos o paneles generadores, así como de su descarga hacia el circuito de alimentación interior de la vivienda, evitando además que se produzcan cargas o descargas excesivas del conjunto de baterías.

Acumuladores o baterías, permite el almacenamiento de la energía que se produce durante el día con la radiación solar para ser utilizada en la noche o durante periodos prolongados de mal tiempo o con poca radiación solar. Además el uso de baterías permite poder inyectar una intensidad de corriente superior a la que los propios paneles solares puedan entregar, si la instalación interior de la vivienda lo requiere.

Inversor o convertidor DC/AC, dispositivo que permite la conversión de la corriente continua (DC) generada en los paneles fotovoltaicos en corriente alterna (AC) para que pueda ser empleada por los receptores y electrodomésticos utilizados en la vivienda.



Según la Agencia Internacional de Energía, es factible un escenario en el que el 16% del consumo eléctrico mundial se genere mediante energía solar fotovoltaica en el año 2050.

RESUMEN

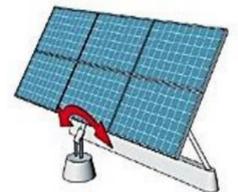
Entre las diversas fuentes de energías renovables, la energía solar es la más relevante, debido a su abundancia, sostenibilidad y a que es completamente libre de costo. Para lograr la optimización de la energía solar obtenida de una **instalación fotovoltaica** existen básicamente dos metodologías: En la primera se busca mejorar los componentes internos del panel fotovoltaico de manera que su rendimiento aumente y en la segunda, se incrementa la cantidad de radiación solar recibida por el panel.

Utilizando un **colector solar con seguimiento**, la energía solar total recibida en un día despejado puede ser del orden de un 30/45 % mayor que utilizando el mismo colector solar estático. Se busca desarrollar en el Proyecto un **demostrador tecnológico de seguimiento autónomo** -eligiendo la opción de orientación en dos ejes (azimutal y cenital)- capaz de seguir el movimiento de Sol, que se acople a un panel fotovoltaico para mejorar la eficiencia en la captura de energía.

Palabras clave: Sun tracker, seguidor solar, panel fotovoltaico, radiación solar.

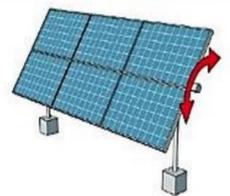
Estructuras móviles de un único eje

Seguidor solar	Eje de giro y orientación	Funcionamiento
Eje polar	Un eje orientado al Sur e inclinado un ángulo igual a la latitud	El giro se ajusta para que la normal a la superficie coincida con el meridiano terrestre que contiene al Sol
Eje azimutal	Un eje vertical; el ángulo de la superficie es constante e igual a la latitud	El giro se ajusta para que la normal a la superficie coincida con el meridiano local que contiene al Sol
Eje horizontal	Un eje horizontal y orientado en dirección Norte-Sur	El giro se ajusta para que la normal a la superficie coincida con el meridiano terrestre que contiene al Sol



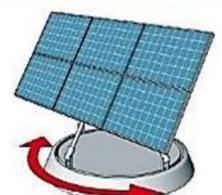
Seguidor inclinado de eje único

La elevación del eje mejora la cantidad de potencia total producida dependiendo de la latitud



Seguidor de eje simple horizontal

Las filas de módulos están orientadas de forma habitual en una línea Norte-Sur que gira de Este a Oeste



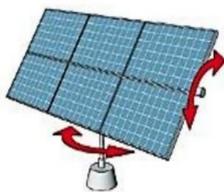
Seguidor azimutal

Un seguidor de eje único que gira alrededor de un eje vertical orientado al Este en las mañanas y al Oeste durante las tardes

Estructuras móviles de dos ejes

El seguidor solar se mantiene siempre perpendicular a la posición del Sol. Pueden ser *monoposte* o de *tipo carousel* dependiendo de si tiene uno o varios apoyos distribuidos a lo largo de la superficie.

Alcanzan los valores máximos de rendimiento en captación de radiaciones solares entre el 36 y el 41 % de eficiencia (del 30 al 45 % más respecto a estructuras fijas). Implica una mayor inversión.



Seguidor de dos ejes

Gira alrededor de un eje vertical. La unidad de elevación ajusta los módulos a la altitud del Sol

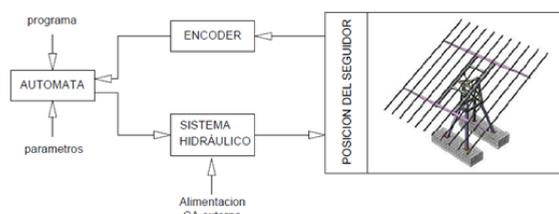
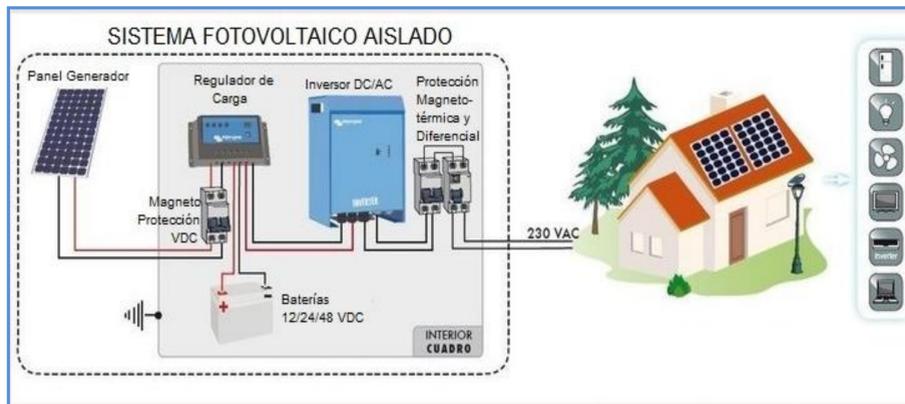


Diagrama en bloques simplificado de un seguidor solar

Metodología a emplear

- 1) Llevar a cabo la investigación de sensores, motores, componentes electrónicos y servicios especializados de provisión de partes mecánicas existentes en el mercado local.
- 2) Realizar la adquisición de los componentes.
- 3) Desarrollar e implementar el sistema de sensado de luz solar.
- 4) Desarrollar e implementar el sistema de control mediante microcontroladores y amplificadores de potencia para la lectura de los sensores y actuación de los motores destinados para los ejes de movimientos azimutal y cenital.
- 5) Desarrollar e implementar un sistema mecánico portante del panel solar y su orientación mediante el uso de motores eléctricos en los dos ejes de movimientos azimutal y cenital.
- 6) Integrar los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos y llevar a cabo los ajustes correspondientes.
- 7) Implementar el control de seguimiento mediante la programación en tiempo real de los microcontroladores.
- 8) Llevar a cabo los ajustes y las pruebas en campo.
- 9) Documentar toda la información (en papel y digitalizada) surgida del Proyecto.

REFERENCIAS

- 1) www.ies.upm.es/sfs/IES/IES-UPM/Portada/2017_01_17%20datos%20fotovoltaica%20en%20Espa%C3%B1a.pdf
- 2) www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapSolarPhotovoltaicEnergy_2014edition.pdf
- 3) www.researchgate.net/publication/290709962_Seguidor_solar_a_daptativo_basado_en_un_controlador_logico_programable_para_paneles_fotovoltaicos
- 4) <http://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorial192.html>
- 5) http://oa.upm.es/43463/1/TFG_MARCOS_BERNAL_ESPANA_a.pdf
- 6) <https://www.iea.org/>