

# ENERGIA SOLAR Y SU APLICACIÓN FOTOVOLTAICA

## APROVÉCHALO

La energía del Sol

Por Ing. Gloria Cedeño



Sistema solar Térmico instalado en una comunidad de 500 apartamentos en Kiryat Gat, Israel

\*Revista Sunscape, news and Information on Solar Energie. Siemens 1994 U.S.A.

Es una de las formas de Energía Renovables que nos brinda un porcentaje energético alto y de pequeño impacto ambiental, lo que representa una gran ventaja dado los serios problemas mediambientales hoy en día. Su desventaja más notable es la producción semialeatoria, debido a que está sometida a ciclos día-sol y estaciones invierno-verano (condiciones atmosféricas variadas). Llega en forma dispersa y no puede almacenarse directamente, por lo que es necesario el uso de almacenadores de energía.

Su aplicación es muy variada, como puede apreciarse en la figura #1. Aquí se observa que su uso es muy diverso, permitiendo satisfacer demandas de energía tanto en el área rural como en la urbana. Dentro de las aplicaciones más usuales podemos mencionar: calentamiento de agua, cocinas solares y principalmente, producción de energía eléctrica por medio de celdas solares (energía fotovoltaica), la cual puede ser usada en telefonía, electrificación doméstica y en la agroindustria.

Para el mejor aprovechamiento de este potencial energético es necesario conocer el nivel de irradianza promedio real, en cada sitio en estudio (estación de registro), así como la cantidad de horas - sol/diaria,

información ésta que permitiría la confección de un mapa de insolación sobre el área estudiada.

### APLICACIÓN FOTOVOLTAICA

La energía luminica del sol transformada directamente a energía eléctrica con la ayuda de celdas solares, constituidas por material semiconductor, recibe el nombre de "ENERGIA FOTOVOLTAICA". Una de sus grandes ventajas es que "el sol" está disponible los 365 días al

### VENTAJAS DE LA CONVERSION FOTOVOLTAICA

- El funcionamiento de las celdas solares no requiere piezas móviles.
- La conversión fotovoltaica requiere poco mantenimiento y posee un periodo de vida de 15 a 20 años.
- Los componentes para un sistema fotovoltaico se fabrican en diversos tamaños, de fácil conexión mutua.
- En caso de daño de una celda, ésta se puede desconectar del sistema fácilmente, permitiendo que el sistema siga operando.
- Los sistemas fotovoltaicos no requieren de líneas de transmisión lo que facilita su instalación en sitios puntuales y aislados
- La materia prima para la fabricación de las celdas solares es abundante.
- Desde el punto de vista ambiental, los sistemas fotovoltaicos no producen ningún tipo de contaminantes, ni desechos y, además, son silenciosos.

año y de forma gratuita, pero a pesar de esto su implementación resulta onerosa ya que el proceso de fabricación de las celdas solares (equipo encargado de la transformación fotoeléctrica) es costoso. En el cuadro 1 se listan otras ventajas,

Dependiendo de la demanda de energía que se requiera cubrir, un sistema fotovoltaico puede instalarse para que trabaje sólo o combinado (mixto) con otro tipo de generación (hidráulica o térmica). Por ejemplo, se tiene un sitio con un recurso hídrico capaz de suplir la demanda máxima de electricidad en época lluviosa pero no así en época seca. Sin embargo, en época seca, cuando la central hidroeléctrica no puede trabajar a plena capacidad (no supe la demanda total) es precisamente cuando se tiene la máxima disponibilidad de energía solar. De esta manera la central solar trabajaría a plena capacidad para cubrir la demanda no cubierta por la central hidroeléctrica. Lo antes expuesto permite la utilización de un sistema mixto "FOTOVOLTAICO-HIDRAULICO". Este sistema puede utilizarse en sitio aislados (áreas rurales) como en grandes centrales pertenecientes a las redes nacionales de distribución.

Otros factores de importancia en el diseño de un sistema fotovoltaico son las condiciones medioambientales, tales como la velocidad del viento, la temperatura, la presión del aire, las partículas y gases en el aire y régimen de lluvias, entre otras.

**COMPONENTES :**

Los componentes básicos de una instalación fotovoltaica son: Las celdas solares o paneles, el controlador de carga, las baterías, los fusibles, el inversor y los cables de conexión. En la figura # 2 se muestra la disposición de estos componentes básicos. [1]

**CELDAS SOLARES :**

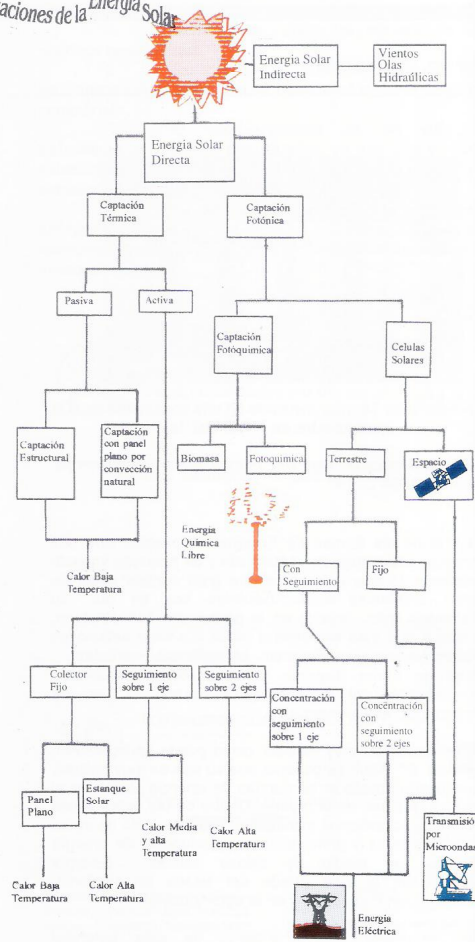
Son las encargadas de hacer la transformación fotoeléctrica (energía solar a energía eléctrica). Las hay de varios tipos: las convencionales (formadas por material semiconductor, como el silicio), la electroquímica y las alfombras solar enrollables, un último diseño.

El Centro de Investigaciones Energéticas y Ambientales, La Coordinación de Maestría y Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la U.T.P.:  
Saludan a todos los Docentes, Investigadores, Administrativos, estudiantes de Pregrado y Postgrado de la sede y de sus Centros regionales en sus 15 años

**ING. FÉLIX HENRÍQUEZ**  
Coordinador / F.I.M.

Las celdas solares convencionales poseen una capa de Silicio positiva y otra negativa encargadas de formar el campo eléctrico ( ver figura 3a) . En ésta la energía de la luz incidente activa los portadores de carga positiva y negativa; la corriente fluye al unir los polos desde el exterior. Además, son las mayormente utilizadas en nuestros días. [2]

Figura #1  
Aplicaciones de la Energía Solar

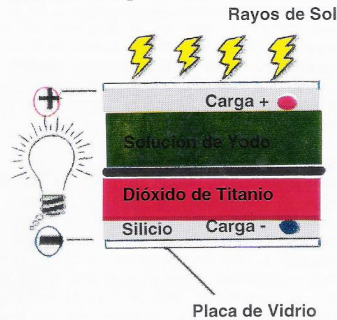


#### CONTROLADOR DE CARGA :

Como se observa en la figura 3, los controladores regulan el flujo de energía de las celdas solares a las baterías, previendo de esta manera sobrecargas a las baterías. Adicionalmente, podemos decir que este equipo contribuye a la protección, y por ende, alarga la vida útil del sistema.

#### BATERIAS :

##### Celda Electroquímica



Como las celdas solares generan corriente continua, cuya magnitud varía según la energía solar recibida, se necesita un dispositivo que sea capaz de almacenar la energía producida: "las baterías". Su característica principal es que soporten ciclos profundos de carga y descarga.

Las baterías deben ser instaladas en cubículos, separadas del resto de los equipos ya que éstas emiten gases corrosivos que deterioran los equipos expuestos a ellos.

#### FUSIBLES :

Dispositivo de protección, compuesto por un material que se funde a una determinada temperatura (capacidad máxima de corriente) lo cual evita daños en los equipos, ya que interrumpe el paso de corriente cuando rebasa su capacidad nominal.

#### INVERSOR :

Dispositivo que convierte la corriente directa (CD) almacenada en el banco de baterías a corriente alterna (CA) que es el tipo de corriente usualmente empleada en los equipos eléctricos en general.

#### CONCLUSIONES

El uso de la energía del sol en diversas formas no es nuevo. Desde hace varios siglos se viene utilizando y dentro de la historia de nuestra humanidad se cuentan hechos que dan constancia de esto. Las primeras aplicaciones utilizaron el principio básico que se aplica a las actuales centrales termosolares.

El descubrimiento del petróleo como fuente de energética (abundante y económica en sus inicios) fue la causa principal que relegó todo avance en el desarrollo de dispositivos para el aprovechamiento de la energía del sol, para uso masivo. De aquí, tuvo sus avances en aplicaciones científicas, más que nada en la carrera espacial.

Hoy en día, dado el alto índice de contaminación ambiental que existe en los grandes centros urbanos (debido al uso masivo del petróleo), el inminente agotamiento de las reservas de petróleo a nivel mundial, los escasos recursos energéticos disponibles o los inconvenientes en el desarrollo de tecnologías para la utilización de ciertos combustibles en potencia, han permitido que nuevamente se mire con interés el aprovechamiento de la energía del sol en forma masiva; esto es, tanto en centros urbanos como en regiones rurales.

Actualmente existe una carrera en el desarrollo de celdas solares, de diferentes tipos y formas, aplicables a diferentes situaciones. Se persigue, principalmente, mejorar los bajos rendimientos de las celdas y reducir los costos de producción.

En este artículo se resaltan las partes básicas para el aprovechamiento de la ENERGIA FOTOVOLTAICA, una de las formas de aprovechar la energía solar tanto en el área urbana como en el área rural, en pequeña y gran escala. Podemos citar algunos ejemplos de su utilización: en anuncios publicitarios, alumbrado público, electricidad doméstica y bombeo de agua, entre otros. En nuestro país existen ciertas instalaciones fotovoltaicas principalmente en área rural.

#### REFERENCIAS

- Bruce, Cassiday. **THE COMPLETE SOLAR HOUSE**. DODD MEAND&COMPANY. New York. 1997.
- Dyffie, Jhon A. and William A. Beckman. **SOLAR ENGINEERING OF THERMAL PROCESSES**. A Wiley Interciencia Publication, Toronto. 1980.
- Photocomms Inc. **GUIA DE DISEÑO Y CATALOGO DE SISTEMAS DE ENERGIA ELECTRICA SOLAR** [1]
- EL GIGANTE DE LA MANCHA**. Laura Castaño. Provenemex S.A. de CV MUY INTERESANTE. Junio - 1995. [2]



IEEE - Sección Panamá

The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.

**Ing. Román Altamiranda**

Editor del Boletín IEEE-Panamá  
Newsletter Editor

Dirección Postal  
8-021, Zona 8  
Panamá, Rep. de Panamá  
e-mail: raltami@firn.utp.ac.pa

Teléfonos  
casa: +(507) 224-2625  
oficina: +(507)263-8000  
ext 152