

# Ingeniería Energética General

## **COMPONENTES DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO**

De aplicación en el sector residencial (viviendas), en los Edificios Administrativos y Públicos, en los Centros Comerciales, en la Pequeña y Mediana Industria

Otras publicaciones online en el sitio Web sobre esta misma tecnología y su aplicación práctica, son:

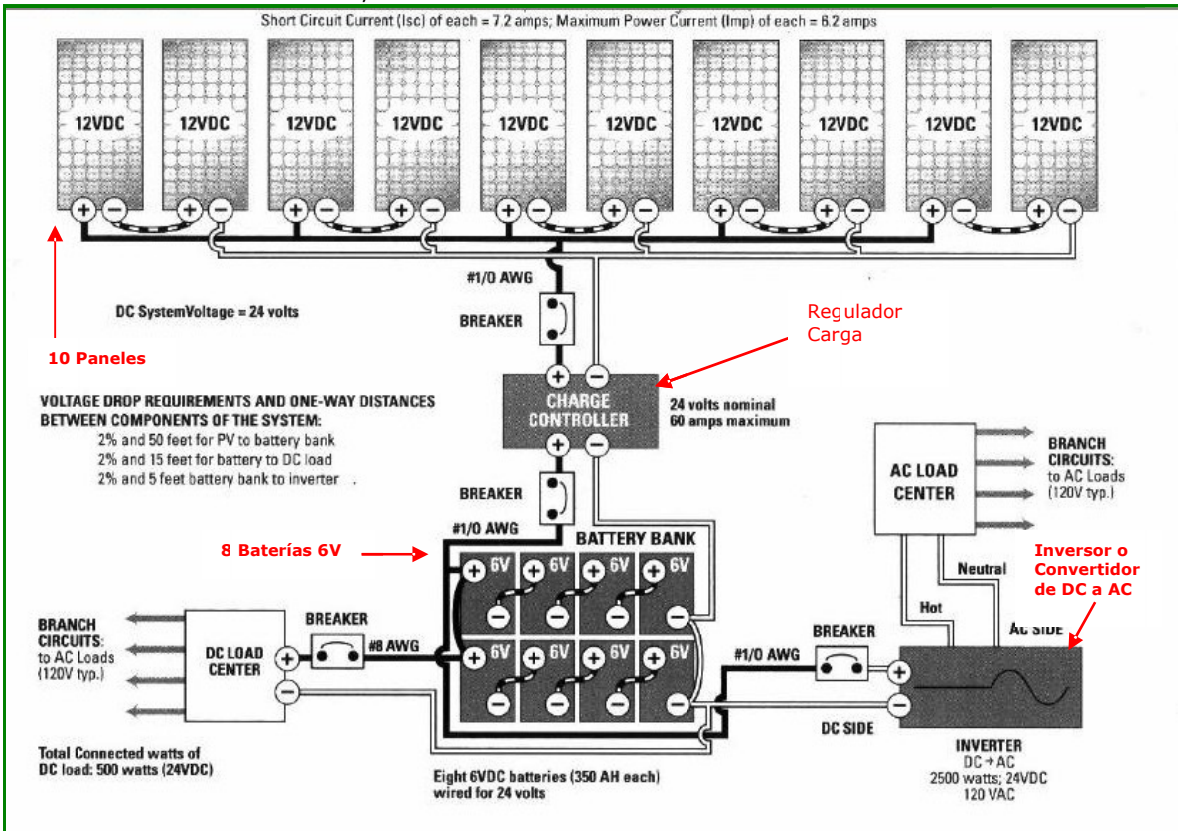
Sistema\_Fotovoltaico\_Actualidad\_Integración

Sistema\_Fotovoltaico\_Cálculos\_Diseño\_Dimensionamiento

Sistema Fotovoltaico vs Sistema Térmico (comparación)

También puede consultar en la web, [www.energianow.net](http://www.energianow.net), la Sección Calculadores\_Energéticos, integrada por un conjunto amplio de procesadores de cálculos que agilizan las operaciones, reportando indicadores o datos básicos para la toma de decisiones oportunas, fiables y con la mayor rentabilidad en la marcha de equipos y sistemas energéticos.

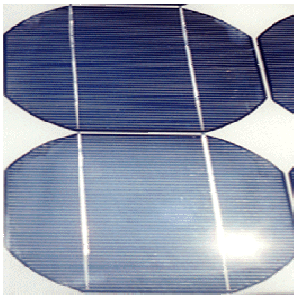
Croquis de un sistema completo de mediana capacidad, similar a los paneles montados sobre un techo de un Centro Comercial, o una vivienda.



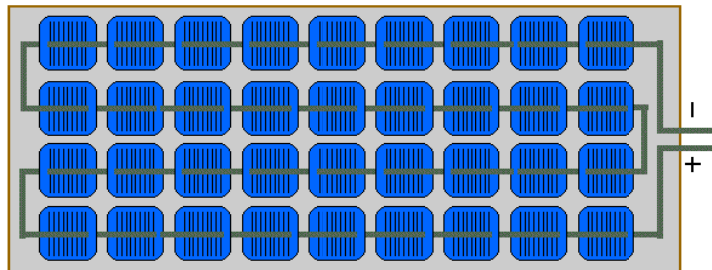
**1. El Panel Fotovoltaico. El primer componente del sistema.**

En este ejemplo, 10 en total, que a su vez contienen las celdas solares que son de silicio. Cuando las celdas reciben los rayos solares, se energizan y producen corriente eléctrica directa. Cada panel contiene unas 36 celdas. Ver la figura de un panel, donde se aprecian las 36 celdas conectadas en serie. Cada celda entrega 0,5 volt máx.  $36 \times 0,5 = 18$  volt. Un Panel asegura unos 12 volt de DC, algo menos que el máximo. Para que se tenga una idea clara de la celda, se muestran dos en la foto mas abajo.

A typical module has 36 cells in series



El área de cada celda es de más o menos  $10 \times 10$  cm = 100 cm<sup>2</sup>. Las hay mayores,



según su aplicación. Los paneles tienen un largo típico de 1,2 a 1,5 metros por 0,7 a 0,8 metros de ancho. La electricidad que entrega el panel en forma de

**Corriente Directa ( DC ) es de unos 12 Volt DC (VDC).** La energía producida estará en relación directa con la radiación solar y su intensidad que impactan las celdas. De ahí la importancia de un montaje eficiente, saber orientarlo según la localidad donde se instale, protegerlo de las sombras, sistematizar su mantenimiento y control.

**2. Regulador de Carga.**

El regulador de carga ajusta y regula la carga de corriente directa que sale del Panel ya que está en función de la radiación solar y puede sobrepasar la capacidad de las baterías. La función primordial del regulador de carga es proteger a las baterías contra las sobrecargas y contra las sobredescargas. Además, se emplea para

proteger a las cargas en condiciones extremas de operación, y para proporcionar información al usuario. Existen diferentes tipos de reguladores en los sistemas fotovoltaicos, entre ellos se encuentran: Auto reguladores, Reguladores paralelos, Reguladores serie, Reguladores de Modulación de ancho de pulso (PWM, Pulse Width Modulation), Reguladores DC- DC (MPPT, Maximum Power Point Tracking).

**3. Baterías.** En la figura al lado, se muestra el Banco de Baterías que en este sistema son 24 baterías. Existen diferentes tipos de baterías que están potencialmente disponible para usar en los Sistemas Fotovoltaicos, entre ellas se encuentran: Baterías de Plomo-Ácido (SLI automotriz), Baterías de Plomo- Ácido (SLI modificadas), Baterías Tubulares, Baterías VRLA, Baterías de Níquel-Cadmio.



**4. El inversor o convertidor.**

Trasforma la DC en Corriente Alterna (AC). En el Croquis arriba lo identificamos, allí se nombra INVERTER y es de 2500 watts, 24 VCD y 120 VCA. La función de los inversores en los Sist. Fotovoltaicos es convertir el bajo voltaje de las baterías en el voltaje que es convencionalmente suministrado por la red eléctrica y que es el requerido por muchos tipos de cargas. Los inversores utilizan dispositivos de conmutación para convertir la corriente directa (DC) en corriente alterna (AC), al mismo tiempo suben el voltaje desde 12, 24 ó 48 VDC hasta 110 ó 220 VAC, 50 ó 60 Hz. Forma de Onda de los Inversores: Onda cuadrada, Onda cuadrada modificada (también llamada onda casi-senosoidal), Onda senosoidal pura.

**5. Demás componentes.** Cables eléctricos, breakers, fusibles, la caja que contiene las celdas y forma el panel, de aluminio algunas, pvc, sellantes, recubrimientos contra la corrosión.

Estructura típica los Paneles Solares. Ver Foto a la derecha. EVA es Acetato de Vinilo de Etilo. Esto conforma la caja. El Teldar que es la capa base, es un polímero que tiene muy baja resistencia térmica, para disipar calor.

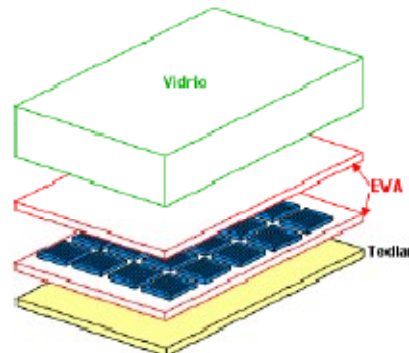


Figura 1 Materiales típicos utilizados en los módulos de silicio de Volumen. (con permiso de C. Honsberg y S. Bowden) [1]

Estos sistemas se montan a la intemperie, sobre los techos de las casas, edificios (sistemas individuales o roof top) y centros comerciales, o sobre el terreno, pero también se construyen parques fotovoltaicos, donde muchas personas invierten, compran sus paneles ya instalados en terrenos parcelados, como si fueran a comprar una casa en un reparto. Compran 1, 3, 4, o 10, los que le den sus ahorros, y cobran mensualmente los kWh que estos paneles generan y entregan a la red eléctrica. En muchos países existen regulaciones y tarifas que favorecen la inversión de este tipo de energías. Así se invierte en algo que produce una renta mensual y el dinero se multiplica.

Sobre los sistemas fotovoltaicos, sus principales componentes, orientación geográfica, sombras, montaje, mantenimiento, diseño y dimensionamiento, proporcional a las cargas eléctricas conectadas y su demanda, iremos publicando diversos materiales. Dedicaremos un artículo a las fuentes de pérdidas y sus causas.

Los documentos anteriores están en proceso y se publicarán próximamente. No deje de consultar nuestra Sección de Instructivos y la Sección Herramientas\_Tools, ambos accesos en nuestra Página Principal de la Web, donde se alojaron los documentos anteriores en cuanto estén concluidos.

René Ruano Domínguez

[info@energianow.net](mailto:info@energianow.net)

[www.energianow.net](http://www.energianow.net)





## Ingeniería Energética General - General Energetic Engineering

Visite nuestro sitio Web [www.energianow.net](http://www.energianow.net) donde podrá consultar otras publicaciones  
Diferentes modalidades de la Asistencia Técnica

### Artículos

- +CO2\_Crédito\_Mercado
- +Crédito\_de\_CO2(1)
- +Crédito\_de\_CO2(2)
- +Componentes Sist. PV
- +Demanda Térmica. CR
- +Demanda Térmica. (HC)
- +Efic\_Celdas\_Solares
- +Energía y Emisiones—Estadísticas 2009
- +Sistema\_ref\_diagnostico.pdf
- +Sist\_refrig\_eficiencia.pdf
- +Capacidad\_calori\_gases.pdf
- +Sist. Calor. Bases.Vap. Agua. Portadores.
- +Sist. Calor. Proceso de combustión.
- +Trayectoria Solar

### Instructivos

- +biodiesel\_instructivo\_resumen.pdf
- +Demanda\_vapor\_instructivo\_resumen.pdf
- +Edificios\_factores\_comunes.pdf
- +Inconsistencia\_del\_Precio\_Energetico\_Resumen.pdf
- +Sistema\_Fotovoltaico\_Actualidad\_Integracion.pdf
- +Sistema\_Fotovoltaico\_Proyecto.pdf
- +SistemaSolarFotovoltaico\_vs\_Sist.SolarTermico.pdf
- +TrayectoriaSolar-Instructivo.pdf
- +Sistema Eléctrico Eficiencia
- +Mecanismos de Tránsito de Calor
- +Transmisión de Calor. Aislamiento

### Buenas prácticas

- +Quemadores
- +Generadores de Vapor
- +Paneles solares

Unidades, lista de referencias de centros energéticos

### Calculadores\_Energéticos

- Subsidios—Inversiones Energéticas 2010
- Cálculo de emisiones de CO2
- Convertidor Temperatura °C a °F
- Convertidor de Temp. y Presión - Múltiple
- Convertidor Fracc. Vol a Fracc. Peso .Mezclas gaseosas
- Solución ecuac. 2do grado
- Selector. Energía Mundial
- Tarifa eléctrica. 2a versión
- Trayectoria Solar
- Financiamiento mundial 2009
- Refrigerantes. Tablas PT
- Amoniaco líq. Tablas PT
- Amoniaco saturado. Tablas PT
- Amoniaco recalentado. Tablas PT
- Capacidad calórica de gases.
- Combustión. Aire Combustión
- Combustión. Humos Combustión
- Combustión. Poder Calórico
- Combustión. Temperatura llama
- Vapor Saturado. Tablas PT
- Vapor Recalentado. Tablas PT
- Generadores de Vapor
- Eficiencia Energética Calderas
- Eficiencia Energética Equipos
- Eficiencia Sistema Refrigeración
- Pérdidas en humos
- Pérdidas por purgas
- Pérdidas por superficies
- Eficiencia Motor. Compresor Gases más utilizados
- Eficiencia Compresor gases
- Eficiencia Compresor Redes 3
- Sistema eficiencia Vapor de Agua
- Sistema eficiencia compresión de gases.

Podrá encontrar el dato directo, oportuno y procesado de aquellos sistemas de mayor intensidad e importancia energética. La documentación digitalizada se publica en tres formatos

### Asistencia técnica y la información energética para un amplio rango de aplicaciones.



Conoce sobre los principales indicadores que caracterizan la Calidad de la Energía y su potencial contaminante

Soluciones online para el Control Operacional. Monitoreo y Diagnóstico, equipos y sistemas energéticos básicos

**Artículos**—Documentos digitalizados listos para su consulta y puede descargarlos. Todos en LIBRE ACCESO

**Instructivos**—Documentos digitalizados que explican paso a paso como realizar una aplicación práctica energética

**Calculadores\_Energéticos**—Procesadores online, interactivos que facilitan los procedimientos complejos y los hacen accesibles y manejables.