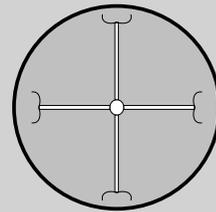


Sistema fotovoltaico de la  
Unexpo Vice-Rectorado Puerto Ordaz.  
Métodos para la captura del punto máximo  
de potencia (MPPT).



CENTRO DE  
ELECTRONICA DE POTENCIA  
Y ACCIONAMIENTOS  
*CEPAC*



Herman Fernández  
Departamento Ingeniería Electrónica  
Unexpo Puerto Ordaz  
Enero 2012

## Energía solar

La energía producida por la radiación solar es convertida a energía eléctrica mediante el panel fotovoltaico.

Un sistema fotovoltaico emplea la energía solar para satisfacer los requerimientos de energía eléctrica exigidos por la carga.

## Antecedentes

1839

- Alexandre-Edmund Becquerel, un joven físico francés, descubre el efecto fotoeléctrico mientras asistía a su padre en un experimento con celdas electrolíticas fabricadas con dos electrodos de metal.

1883

- Ch. Fritz, un inventor norteamericano, descubre la primera celda solar fabricada a partir de una oblea de selenio.

1888

- Ed. Weston, recibe la primera patente por la fabricación de una celda solar.

# Antecedentes

1904

- A. Einstein, es el pionero en publicar teóricamente el efecto fotoeléctrico, posteriormente galardonado como premio Nobel en 1921.

1960

- Hoffmann Electronics, avanza en la fabricación de celdas solares con una eficiencia del 14%, usada principalmente en la tecnología de satélites y aplicaciones en el espacio.

1961

- Primera conferencia de celdas fotovoltaicas celebrada en Estados Unidos.

## Antecedentes

1963

- La empresa japonesa Sharp instala el sistema fotovoltaico más grande de aplicación terrestre más grande del mundo, de una potencia de 242 vatios.

1982

- La producción de energía solar fotovoltaica en el mundo alcanza una potencia instalada de 10MW.

1983

- La potencia de sistemas fotovoltaicos excede 20MW en todo el mundo.

## Antecedentes

1999

- La potencia total instalada supera 1 GW.

2007

- Las empresas "SunPower" y Sanyo anuncian el mayor rendimiento logrado de una celda solar de 22%.

2008

- La planta fotovoltaica de mayor potencia instalada en España, Alarcón, capaz de generar 60MW.

## Antecedentes

En ocho años, pasó de ser una fuente de 500W a 20KW en aplicaciones espaciales, lo que demuestra el desarrollo tecnológico y la fiabilidad:

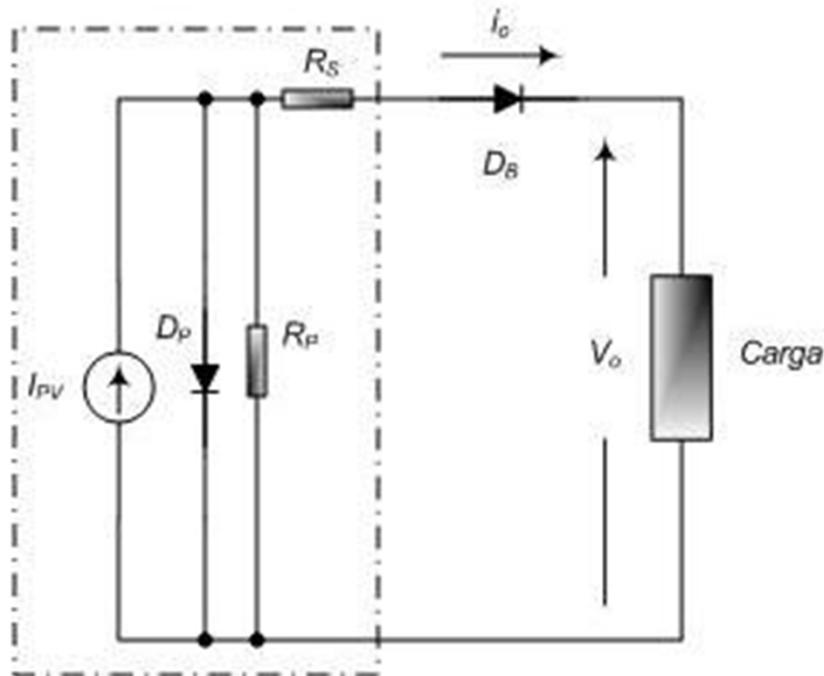
Los paneles solares se usaron como fuente de alimentación de 500W en la nave *Nimbus*, 1964, luego 1000W en el *Observatorio Astronómico* en 1966, y 20KW en el laboratorio *Skylab* en 1972.

Del silicio a otros materiales como el Galio, el Arsénico, el Aluminio y otros:

- o Mejor estabilidad a mayor temperatura,
- o Mayor eficiencia a mas temperatura,
- o Alta resistencia a la radiación,
- o Costo mayor por un factor de 5 a 10 veces, lo cual restringe su uso para casos especiales.
- o Se usan cuando se requiere una eficiencia mayor al 20%.

# Celdas solares

## Circuito de la célula solar

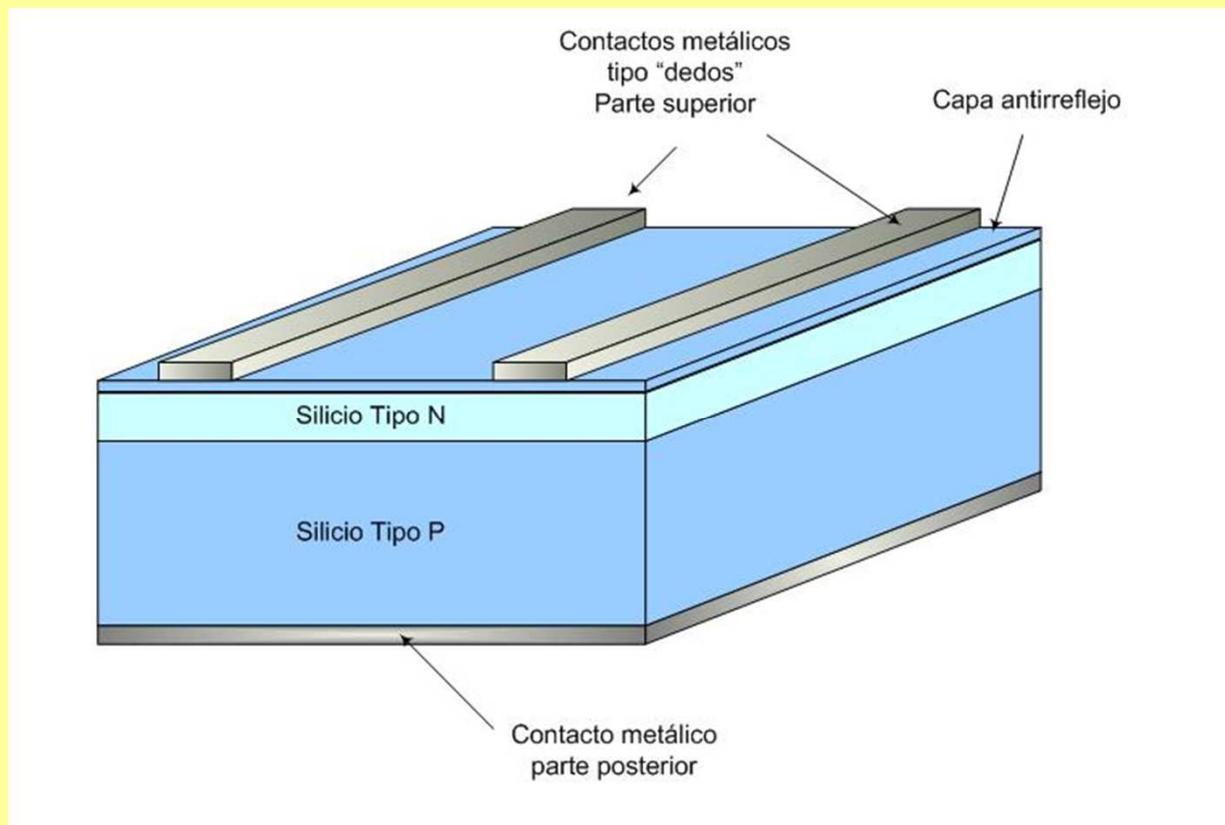


Circuito equivalente de un Panel Fotovoltaico

$$I = I_{PV} - I_{OSC} \left( e^{\frac{V + I_{PV} R_S}{V_t}} - 1 \right)$$

# Celdas solares

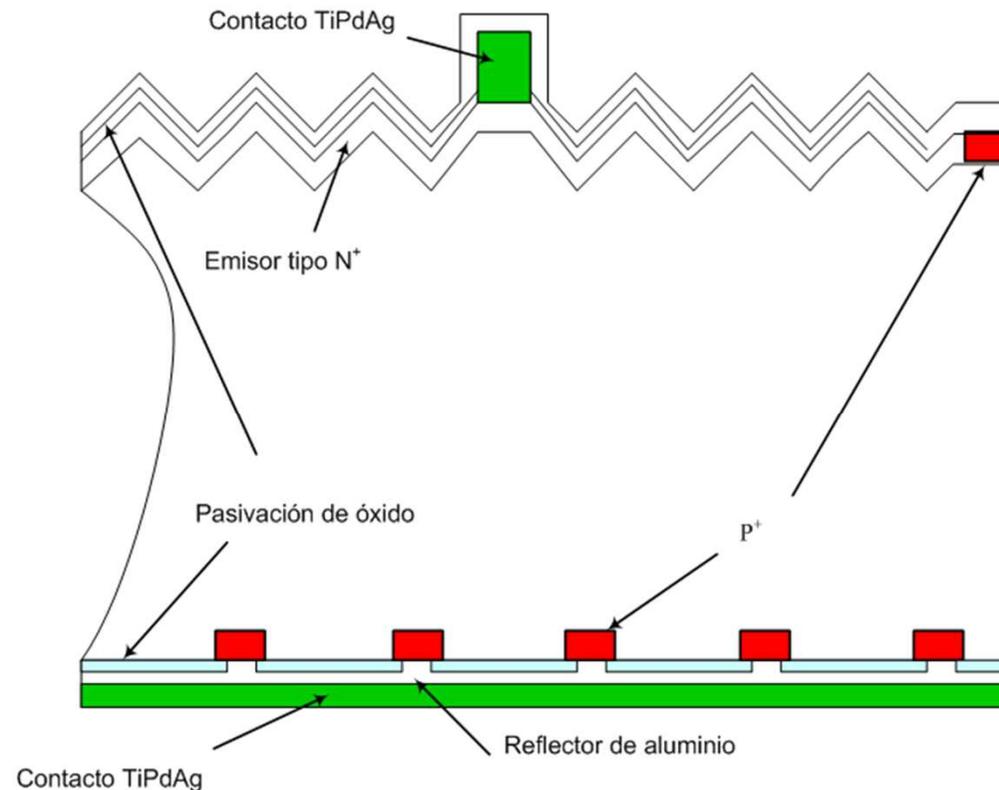
## Celdas de silicio de los años 60 al 70



# Celdas solares

Estructura de una la célula solar de alta eficiencia (17,5%) fabricada por Sharp - Telefunken en la década de 1980 para ser usada en aplicaciones espaciales:

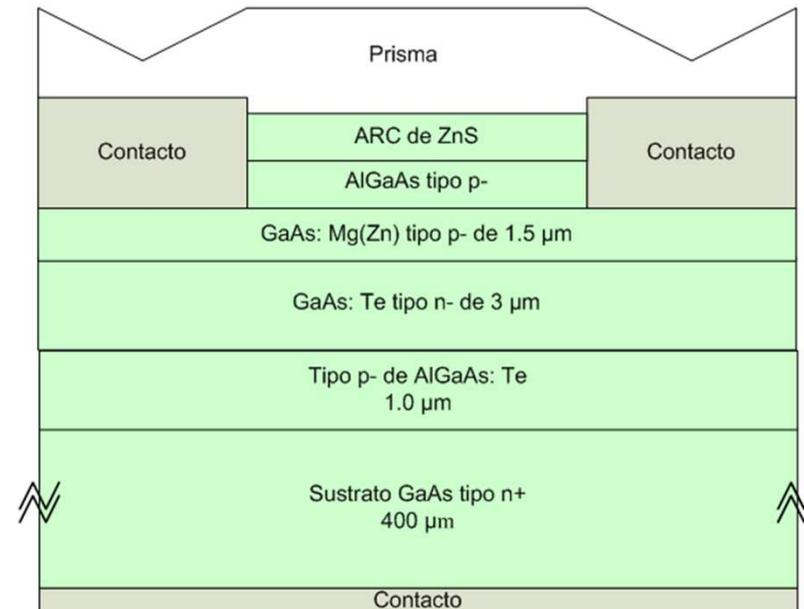
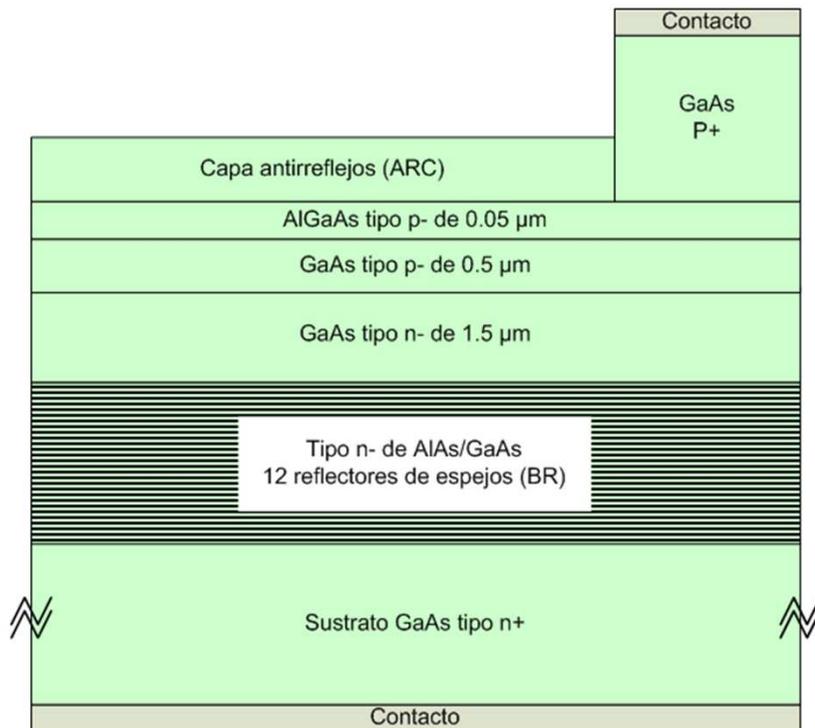
Los materiales usados justifican el costo del panel solar: titanio (Ti), plata (Ag), paladio (Pd), etc.



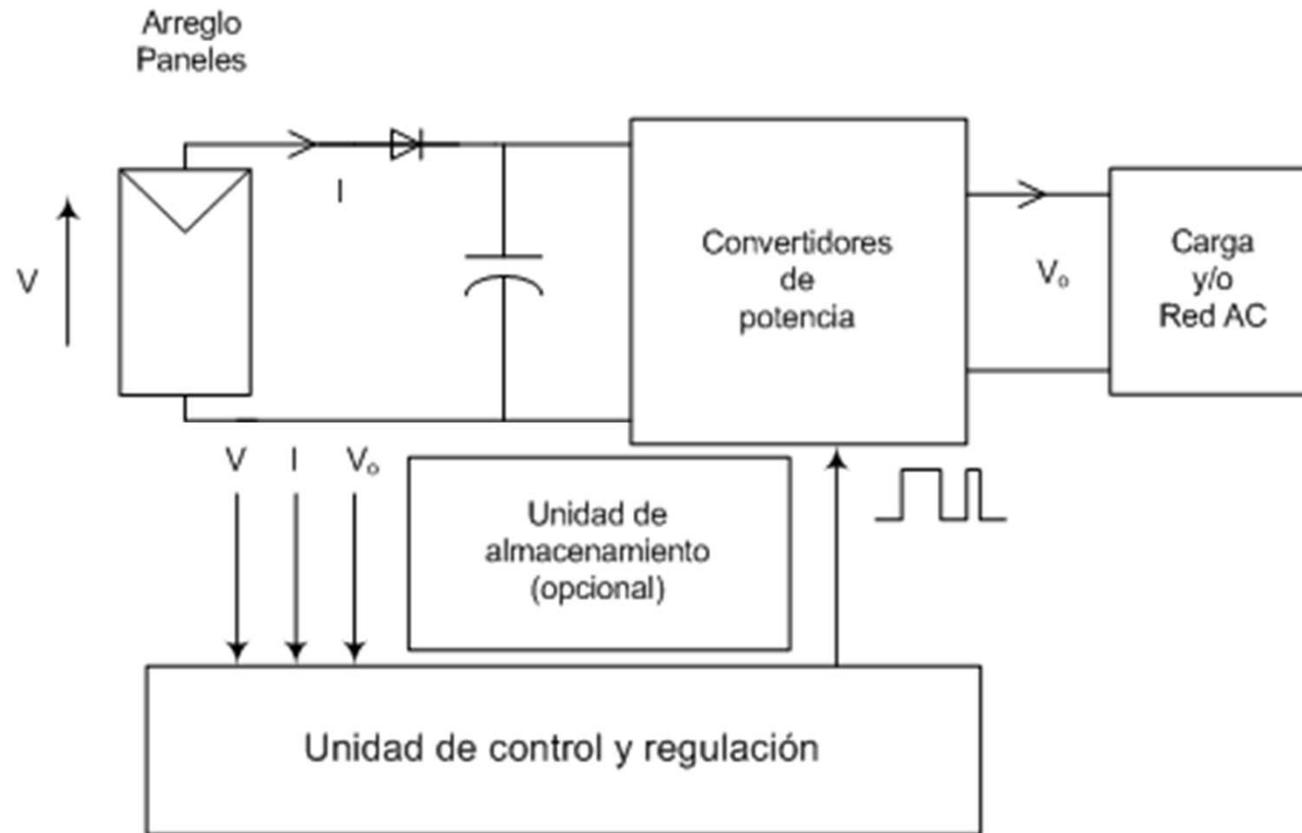
# Celdas solares

Concentrador solar – Panel fotovoltaico:

Récord de eficiencia: 27,8%



# Sistema fotovoltaico



Algoritmo MPPT

## Punto de máxima potencia:

Problema?: encontrar y mantener el punto de trabajo en el valor de mayor potencia, ante las perturbaciones

