

2.6 Respaldo Energético en el UPS.

2.6.1 Circuito de recarga de baterías.

El UPS cuenta con una batería interna la cual suministra un apoyo energético al sistema en el momento en que la entrada de voltaje AC es interrumpida o perturbada, poniendo en modo de espera al dispositivo. Para cargar las baterías es necesario que superemos por lo menos un 10[%] aproximadamente el voltaje nominal al cual trabajan; en nuestro caso el UPS cuenta con una batería recargable de 12[V] y una corriente nominal de 2000[mAH]. Cuando el UPS está en operación normal proporciona un voltaje regulado DC a la batería, el cuál es generado por el convertidor de bajada tipo Flyback, este voltaje es igual a 13.7[V], cumpliendo con la característica de ser por lo menos 10% mayor al voltaje nominal de la batería. Luego entonces el circuito de recarga de baterías se muestra en la siguiente figura:

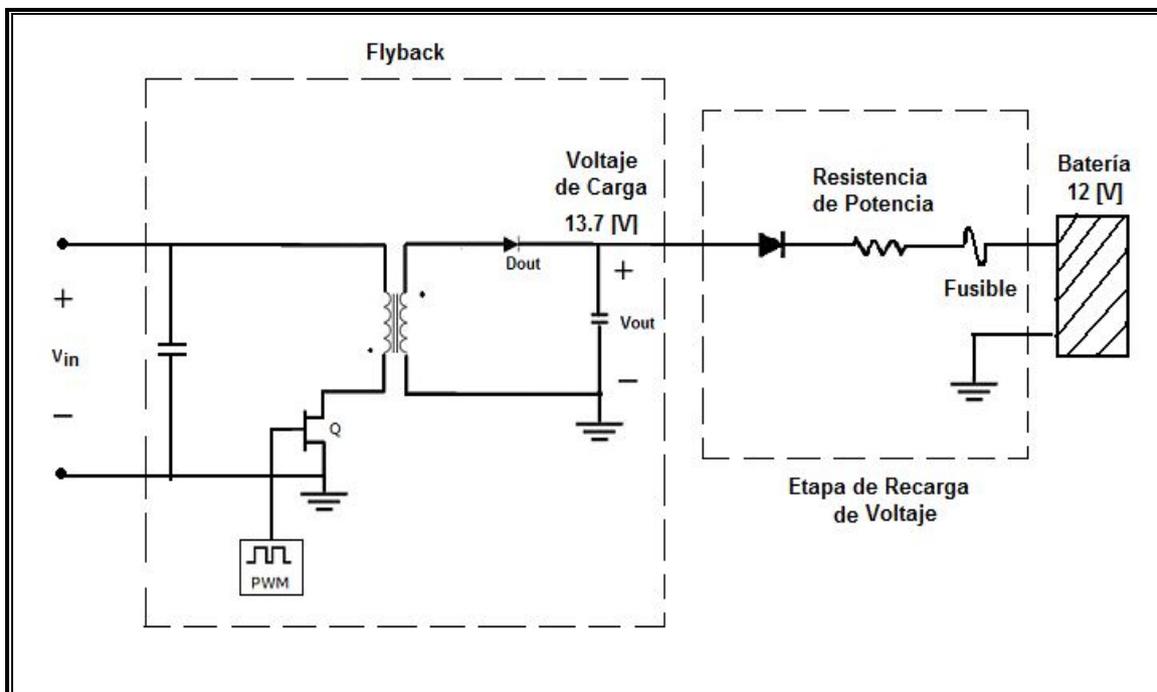


Fig. 5.3 Circuito de Recarga de Baterías.

La Fig. 5.3 muestra el enlace entre el convertidor de bajada de voltaje tipo Flyback y un acoplamiento dado por un diodo, una resistencia de potencia y un fusible como medio de protección, por el cual se proporciona el voltaje de recarga para la batería de respaldo del UPS. La batería interna del UPS consta de una serie de diez baterías Ni-MH tipo AA, de 1.2[V] y 2000[mAH], para generar un voltaje promedio de 12[V]. La recarga de energía es por medio de voltaje, como tal la corriente no sufre ninguna alteración y sigue siendo la misma. El tiempo de carga será de 9 a 13hrs como primera recarga, y posteriormente el UPS se recargara de 5 a 8hrs. Con este tiempo de recarga, el UPS nos brindará un tiempo de respaldo de 45 minutos a carga máxima (30[W]).

2.6.2 Alternativas de Aplicación para la recarga de baterías.

Apartado especial: Uso de la Energía Solar para recargar las baterías.

En la actualidad, la mayor parte de generación de electricidad para satisfacer las necesidades de nuestros hogares e industrias proviene de las fuentes energéticas convencionales. Estas fuentes, además de ser contaminantes en su mayoría no son infinitas. Surge entonces la necesidad de buscar otras fuentes de energía que generen electricidad contribuyendo a la sostenibilidad⁽³⁹⁾. Como tal pensamos en que nuestra aplicación (UPS) vaya de la mano de otras alternativas de energía y puede ser un dispositivo autónomo, el cuál pueda prescindir de la energía eléctrica para la recarga de su batería interna, y a su vez mantenerse en estado operativo a partir de una energía renovable como pudiera ser la energía solar. El aprovechamiento de la energía solar, se realiza principalmente mediante la utilización de dos tipos de tecnologías⁽⁴⁰⁾:

- **Fotovoltaicas:** Convierten la energía solar en energía eléctrica por medio de celdas fotoeléctricas, hechas principalmente de silicio y que reaccionan con la luz.
- **Termosolares:** Usan la energía del sol para el calentamiento de fluidos, mediante colectores solares o concentradores, con los que se obtienen temperaturas de hasta 500[°C].

Nuestra alternativa de aplicación será en función de la tecnología fotovoltaica, que por sus características y en beneficio de la rentabilidad y costo se acopla más a nuestras necesidades y requerimientos para el UPS. En esta sección veremos la parte teórica para la elaboración del circuito encargado de recargar las baterías del UPS a partir de la energía solar, para lo cual, usaremos principalmente un panel fotovoltaico, el cual está conformado por numerosas celdas que convierten la energía solar en electricidad.



Fig. 5.4 Panel solar fotovoltaico.

Estas células fotovoltaicas se combinan de determinadas maneras para lograr la potencia y el voltaje deseados. La cantidad de energía que entrega un dispositivo fotovoltaico está determinada por el tipo y el área del material, y por otro lado, la intensidad y la longitud de onda de la luz del sol.

El funcionamiento de los paneles se basa en el efecto fotoeléctrico. Este efecto se produce cuando sobre materiales semiconductores incide la radiación solar para generar una carga negativa y una positiva, y con ello, producir un campo eléctrico capaz de generar una corriente, produciéndose electricidad.

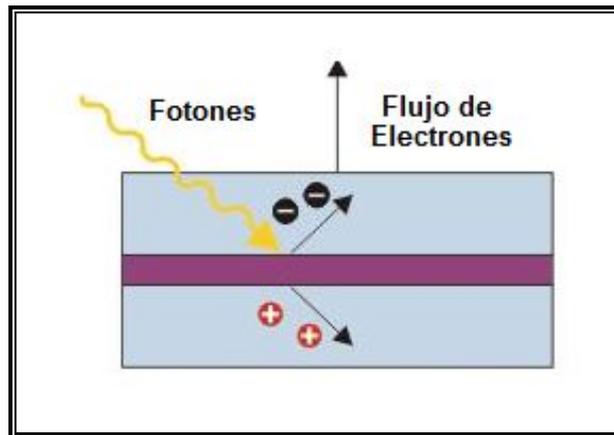


Fig. 5.5 Flujo de electrones en una Célula Solar. ⁽⁴¹⁾

Los paneles fotovoltaicos están formados por dos tipos de material, generalmente silicio tipo p y silicio tipo n, cuando el panel queda expuesto a la radiación solar, los fotones contenidos en la luz transmiten su energía a los electrones de los materiales semiconductores del panel, luego entonces se rompe la barrera de potencial de la unión P-N (Célula Fotovoltaica), produciéndose así corriente eléctrica.

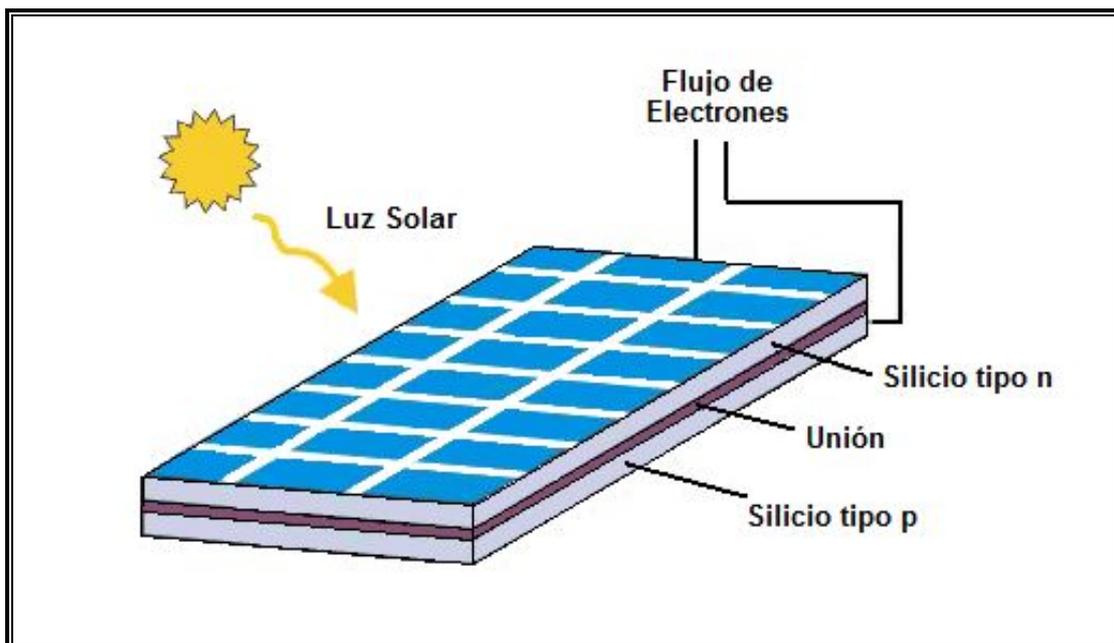


Fig. 5.6 Efecto Fotoeléctrico en un Panel Fotovoltaico. ⁽⁴²⁾

Para la selección del panel fotovoltaico, en el mercado actual existen una gran variedad de paneles con diferentes características en función de los materiales semiconductores y de los métodos de fabricación que se empleen. Sin embargo, hemos decidido utilizar los que más se ajusten a nuestras necesidades principalmente basándonos en el voltaje que nos brindan, ya que será fundamental para la carga de nuestras baterías.

Para cargar las baterías es necesario que superemos el voltaje nominal al cual trabajan (10% aprox.) como se había hecho mención con anterioridad, en nuestro caso tenemos una serie de 10 baterías AA recargables, con un voltaje promedio de 12[V] y 2000[mAh], en función de estas características optamos por elegir dos paneles fotovoltaicos de 7.2[V] con una corriente máxima de operación de 200[mA] hechos por PowerFilm⁽⁴³⁾, modelo MP7.2-150. Cabe mencionar que este tipo de paneles son hechos específicamente para la carga de baterías tipo AA, luego entonces podemos utilizarlos sin necesidad de regular el voltaje ni la corriente que pudiera ocasionar una sobrecarga.

Diseño del Circuito de Recarga

La configuración de los paneles que utilizaremos será en serie para que con esto nuestro voltaje llegue a ser de 14.4[V], estando con un valor muy adecuado y congruente con el que también se genero a partir del convertidor de bajada tipo Flyback, usado cuando existe voltaje AC de entrada en el UPS.

La corriente será la misma que maneja cada uno de los paneles debido a que se encuentran conectados en serie, la cual es 200[mA] y es ideal para nuestra carga ya que para una carga normal estándar en una batería de Ni-MH, se recomienda aplicar una corriente constante igual a la décima parte de la capacidad de la batería (medida en mAh). Esto es:

$$\text{Corriente de carga [mA]} = \frac{1}{10} \text{Capacidad de la batería [mAh]}$$

Necesitaremos solamente un diodo que impida el paso de corriente hacia los paneles solares en el momento en el que las baterías se recargan por medio del convertidor de bajada (Flyback) o si en algún momento el voltaje llegara a ser mayor en las baterías que en los paneles. Para esto podemos utilizar un diodo de alta eficiencia, con lo que garantizaríamos muy poca pérdida de voltaje cuando nuestra corriente pase a través de él.

Para calcular el tiempo de carga, hay que considerar algunas condiciones climáticas del momento como son la intensidad de la luz solar.

Si cargamos nuestra batería tomando en cuenta que se encuentra totalmente descargada y con los paneles trabajando en pleno sol tenemos:

$$\frac{2000 \text{ [mAh]}}{200 \text{ [mA]}} = 10 \text{ [h]}$$

Pensando en que al día tenemos 8 horas de luz solar, tendríamos que recargar el sistema durante todo un día más 2 horas extras y así llegaríamos a una carga del 100%.

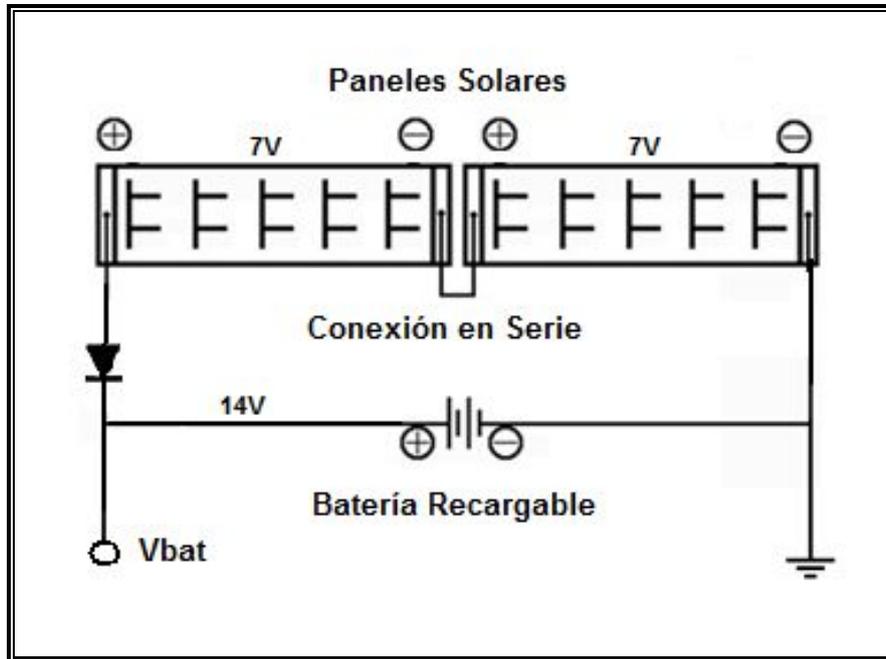


Fig. 5.7 Circuito de recarga con Paneles Solares.

Especificaciones técnicas de los paneles fotovoltaicos (Modelo: MP7.2-150) ⁽⁴⁴⁾

Voltaje	7.20V
Corriente	200mA (0.20A)
Voltaje (ca)	10.5V
Corriente (cc)	240mA (0.24A)
Espesor	0.6mm (24 mil)
Tamaño Total	5.9 x 10.0" (150 x 253mm)
Tamaño Apertura	5.9 x 9.5" (150 x 240mm)
Peso	0.9 oz (25.9 g)

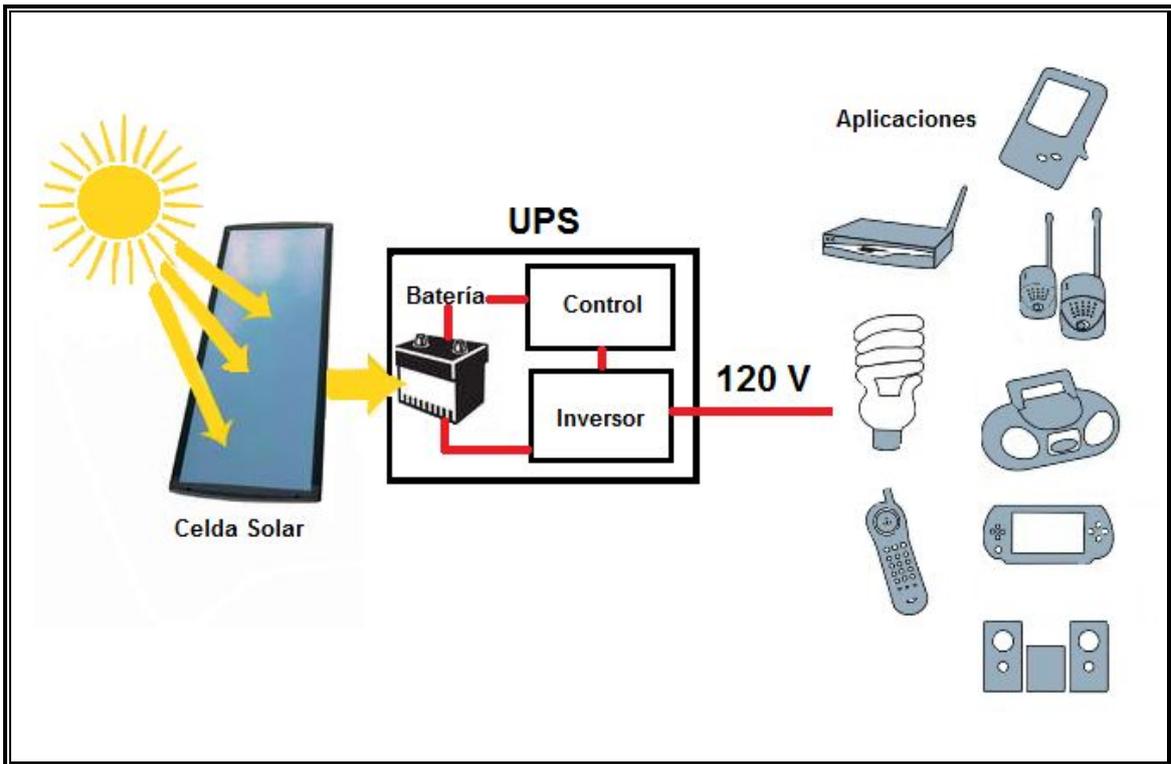


Fig. 5.8 Alternativa de aplicación del UPS para uso solar.

