

## Sistemas para Telecomunicaciones

### Cálculos de Sistemas de Energía Solar.

La energía solar ha resuelto el problema de alimentación de energía, generalmente de bajo voltaje para sistemas de radio o microondas instalados en lugares remotos (ranchos, islas, minas, etc). Su mayor utilidad se da en los sitios de repetición localizados en la parte alta de las montañas, donde el acceso es difícil y se requiere de una gran confiabilidad, lo mismo para nublados prolongados que para tormentas eléctricas.

La energía de módulos solares es ideal para telecomunicaciones, debido a que carece de ruido eléctrico intrínseco, lo cual permite una gran eficiencia en el equipo electrónico, una excelente recepción de señales débiles y lejanas y una impecable transmisión sin ruido de fondo. Además, brinda la libertad para instalar el sistema en el mejor punto geográfico, no importando la disponibilidad de energía eléctrica, subestaciones, plantas eléctricas a base de combustible, acceso especial, etc.

No dude en llamarnos para cualquier información adicional. Lo atenderemos como usted se merece. Nosotros sí entendemos su problema, nosotros sí lo solucionamos.

### Base de Cálculo para la Determinación de Sistemas a Base de Energía Solar.

El tamaño de un sistema depende del voltaje y la corriente de consumo, el tiempo (horas) de uso y la cantidad de energía que puede proporcionar el sol (insolación promedio anual) en el lugar donde vaya a ser instalado el sistema.

Nota: No confundir Watt de transmisión con Watt de consumo.

#### Ejemplo:

¿Cuántos módulos solares y baterías se requieren para la instalación de un repetidor?

#### 1.- ¿Qué se debe conocer?

- a). Horas sol promedio.
- b). Cuántos amperes consume el repetidor en transmisión (Tx), recepción (Rx) y reposo (STBY).
- c). Cuántos minutos/hora se utiliza el repetidor (en Tx) (en Rx).

#### 2.- Procedimiento:

- Insolación promedio anual (ISA) = 5 h  
Ejm. Repetidor de 50 W
- En transmisión (Tx) consume 10 A, en recepción (Rx) 1.2 A y en reposo (STBY) 0.800 A (ver especificaciones técnicas del repetidor).
- El repetidor se utiliza 15 min/h desde las 6:00 AM hasta las 23:00 PM, lo cual significa en tiempo efectivo de operación.  
 $17 \times 15 = 255 \text{ min}$   
en donde 17 es la diferencia de las 6:00 AM a las 23:00 PM.

$255 \text{ min} \div 60 \text{ min} = 4.25 \text{ h}$  de tiempo efectivo de operación durante las 24 h del día.

A en transmisión (Tx) =  $4.25 \times 10 = 42.5 \text{ A}$   
 A en recepción (Rx) =  $4.25 \times 1.2 = 5.1 \text{ A}$   
 A en reposo (STY) =  $24 - 4.25 \times 0.800 = 15.8 \text{ A}$   
 A total por día =  $42.5 + 5.1 + 15.8 = 63.4 \text{ A/día} \times 1.30 = 82.42 \text{ A}$

En donde 1.30 es el factor de conversión de energía. Si se desea un respaldo para 3 días sin sol, se requiere:  $82.42 \times 4$  (3 días de respaldo + 1 día de uso normal) = **329.68 Ah** más una reserva adicional del 30% para evitar la descarga total del banco de baterías, por lo que se tiene la siguiente operación:

$329.68 + 30\% = 428.58 \text{ Ah}$

Para calcular la cantidad de módulos fotovoltaicos debemos tomar en cuenta la corriente que se requiera al día.

$82.42 \text{ A} \div 9.16 \text{ A} \div 5 = 1.79 \text{ módulos fotovoltaicos}$   
 redondeando = **2 módulos fotovoltaicos de 150 W**

En donde:

9.16 A es la corriente de **Isc** del módulo solar de 150 W.  
 5 es el valor de insolación promedio anual en México.

**La capacidad de las baterías de ciclo profundo es de:**

12 Vcd a 110 Ah

**Número de baterías necesarias:**

$428.58 \text{ Ah} \div 110 \text{ Ah} = 3.89$

Redondeando = 4 baterías de 12 Vcd, 110 Ah

**Para calcular el regulador de voltaje se tiene la siguiente relación:**

$9.16 \text{ A} \times 2 \text{ módulos} \times 1.30 = 23.8 \text{ Ah}$

donde 9.16 es la corriente **Isc** y 2 es el número de módulos utilizados.

Por lo tanto, el regulador sugerido será de **30 A**, en donde 1.30 es el factor de riesgo de refracción de luz (después de que nieva, llueve o graniza, la luz del sol se refleja en las nubes o en la nieva produciendo efectos más luminosos que el mismo sol, lo que incrementa la corriente pico de los módulos).

Para la instalación del sistema se sugiere:

- 2 módulos fotovoltaicos WK-150-12.
- 4 baterías de ciclo profundo PL110-D12.
- 1 controlador PS30M para garantizar 3 días de operación sin sol.

Fórmulas de la Ley de Ohm para efectuar cálculos

$V = I \times R$	$V = \text{Volt}$
$I = V \div R$	$I = \text{Amper}$
$R = V \div I$	$R = \text{Ohm } (\Omega)$

Cálculo de Potencia:

$W = V \times I$	$W = \text{Watt}$
$I = W \div V$	
$V = W \div I$	