

CURSO GRATIS PANELES SOLARES



**MANUAL
DE
APOYO**

Derechos reservados CEMAER © 2013

Esta segunda edición fue terminada en Febrero 2013. Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio electromagnético, mecánico o por cualquier otro medio, sin previa autorización por escrito, del autor o del editor, excepto cuando se hace una copia única para guardar en la computadora, o se imprime para uso personal, exclusivamente. De cualquier manera, la reproducción del contenido para usos comerciales, viola los derechos de autor, de acuerdo con las leyes internacionales.

Índice

1. Introducción
2. Electrónica Básica
3. Panel de 60 watts
4. Lista de Materiales
5. Diagramas de Apoyo
6. Componentes del Sistema

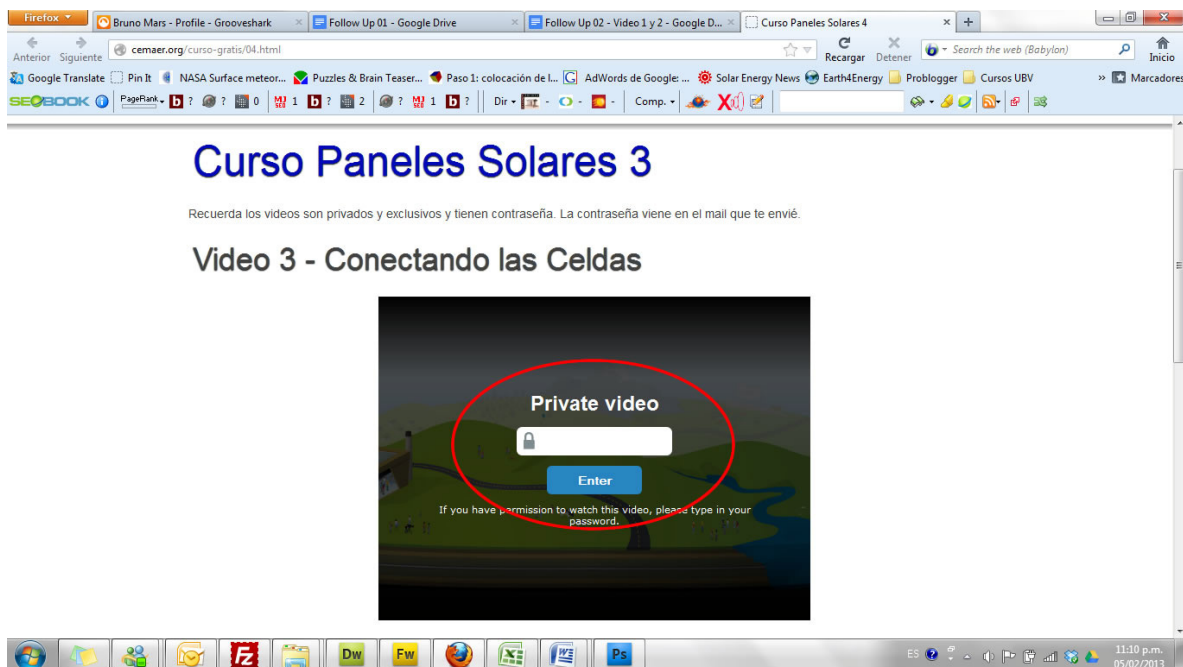
1. Introducción

Este manual de apoyo es un complemento a los videos que recibirás como parte del “Curso Gratis de Paneles Solares”, contiene diagramas de apoyo e información adicional sobre la construcción.

Estos videos son privados por lo que el acceso está restringido a las personas inscritas al curso.

La contraseña para poder verlos es: 1q2w3e4r5t

La imagen de abajo te enseña en donde se introduce esta contraseña.



2. Electrónica Básica

Es importante conocer los siguientes conceptos, ya que se utilizan a lo largo de todo el proceso de construcción del panel. Pero lo más importante es conocer y memorizar las fórmulas entre los 3 y distinguir las conexiones en serie y paralelo.

Amperaje

El amperaje no es otra cosa que la fuerza o la potencia en una corriente eléctrica circulando entre dos puntos, estos son el negativo y el positivo a través de un conductor o cable eléctrico. La corriente eléctrica circula del negativo hacia el positivo.

Cuando conectamos cosas en PARALELO sumamos el amperaje.

El amperaje en un circuito eléctrico se ha comparado con un flujo de agua por un conducto, cuanto más caudal de agua, mayor “amperaje”, otro factor que influye es el grosor del conducto. Si el conducto es reducido el agua contiene más presión pero su caudal será menor. Si por el contrario, el conducto es mayor, la cantidad de agua será, por lo mismo mayor pero a menor presión. Lo mismo sucede con un conductor eléctrico, si su grosor es reducido, la corriente encontrará resistencia u oposición a su paso, si el grosor es mayor, fluirá de forma libre con menor resistencia.

Voltaje

El voltaje, tensión, también diferencia de potencial, se le denomina a la fuerza electromotriz (FEM) que ejerce una presión o carga en un circuito eléctrico cerrado sobre los electrones, completando con esto un circuito eléctrico. Esto da como resultado el flujo de corriente eléctrica.

Cuanto mayor sea la presión ejercida de la fuerza electromotriz sobre los electrones o cargas eléctricas que circulan por el conductor, en esa medida será el voltaje o tensión que existirá en el circuito.

Cuando conectamos cosas en SERIE sumamos el voltaje.

Watts

Un watt es la potencia eléctrica producida por una diferencia de potencial de 1 voltio y una corriente eléctrica de 1 amperio (1 voltiamperio).

Las fórmulas para calcular los amperes, el voltaje y los watts son las siguientes:

$$\text{Watts (W)} = \text{Voltaje (V)} \times \text{Amperaje (A)}$$

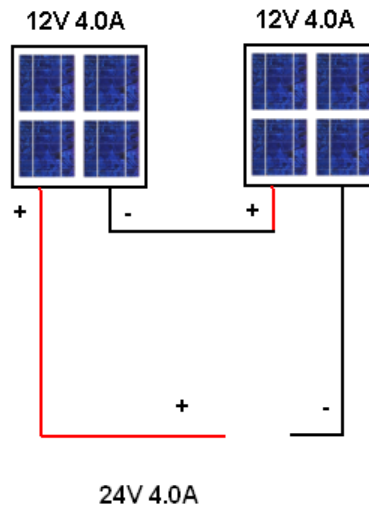
$$\text{Voltaje (V)} = \text{Watts (W)} / \text{Amperaje (A)}$$

$$\text{Amperaje (A)} = \text{Watts (W)} / \text{Voltaje (A)}$$

Conexiones en Serie

Cuando hacemos conexiones en serie conectamos el polo positivo de un aparato con el polo negativo, como vemos en la siguiente imagen.

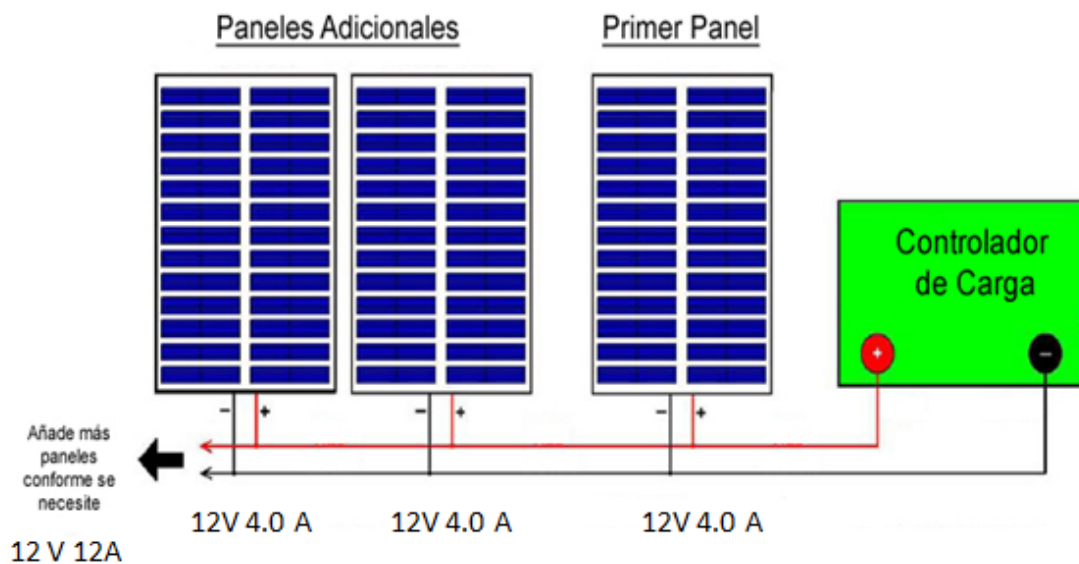
Cuando hacemos conexiones en serie sumamos el voltaje y el amperaje se queda igual.



Conexiones en Paralelo

Cuando hacemos conexiones en paralelo conectamos polo positivo con polo positivo y polo negativo con polo negativo, como vemos en la siguiente imagen.

Cuando hacemos conexiones en paralelo sumamos el amperaje y el voltaje se queda igual.



3. Panel de 60 Watts

Para construir este panel conectaremos 36 celdas solares policristalinas de 15x7.5 centímetros cada una, las especificaciones de las celdas son las siguientes:


- Amperaje: 3.5A
- Voltaje: 0.5V
- Wattaje: 1.75 Watts


Entonces si conectamos 36 celdas y lo multiplicamos por 1.75 watts tenemos 63 watts, que redondeamos a 60 Watts.



4. Lista de Materiales

Las celdas solares, el bus y tab wire, plumón flux y diodo se compran todos juntos en un kit solar. En la lista se desglosa cada uno para que los conozcas.

Imagen	Nombre	Precio Aproximado USD	En dónde comprar
	36 Celdas solares	\$100.00 (vienen en kits)	Ver lista de proveedores al Final

	Bus Wire (grueso) Tab Wire (delgado)	NA (vienen en kits)	Ver lista de proveedores al Final
	Plumón Flux	NA (vienen en kits)	Ver lista de proveedores al Final
	Diodo	NA (vienen en kits)	Ver lista de proveedores al Final
2 Vidrios	Vidrio 6mm de 82*66 cm	\$34.00	Vidriería Local
Gomas para Vidrio	½ Pulgada	\$3.00	Vidriería Local
	Pistola de Silicón	\$4.00	Maderería o Ferretería Local (Home Depot)
	Silicón para vidrios y canceles	\$3.30	Ferretería Local (Home Depot)
	Controlador de carga 10 Amps	\$40.00	Ver lista de proveedores al Final
	Inversor 400 watts DC a AC	\$50.00	Ver lista de proveedores al Final
	Batería de 12 volts 115 amh	\$150.00	Distribuidores Locales de energías renovables
	Cable AWG calibre 16 5 metros	\$5.30	Eléctrica o Ferretería Local (Home Depot)

	Cautín de 30 watts o más	\$12.00	Eléctrica o Ferretería Local (Stere)
	Soldadura 40% estaño – 60% plomo ¼"	\$6.00	Eléctrica o Ferretería Local (Home Depot)
	Pasta para soldar de estaño, sin plomo	\$2.70	Eléctrica o Ferretería Local (Home Depot)
	Multímetro Básico	\$12.00	Eléctrica o Ferretería Local (Stere)
	Desarmador Plano	NA	NA
	Flexómetro	NA	NA

Precio Unitario de Un Panel Solar de 60 Watts

Producto	Precio Aprox USD	Uso en el Panel	Total
Kit Solar	\$100.00	100%	\$100.00
Cable AWG	\$5.30	100%	\$5.30
2 Vidrios de 82*66 cm (6mm)	\$34.00	100%	\$34.00
Gomas para Vidrio	\$3.00	100%	\$3.00
Pasta para soldar de estaño, sin plomo	\$2.70	10%	\$0.27
Soldadura 40% estaño – 60% plomo ¼"	\$6.00	10%	\$0.60
Silicón para vidrios y cancelles	\$3.30	50%	\$1.65
		Total:	\$144.82 USD

5. Diagramas de Apoyo

Diagrama de Apoyo para el Video 3

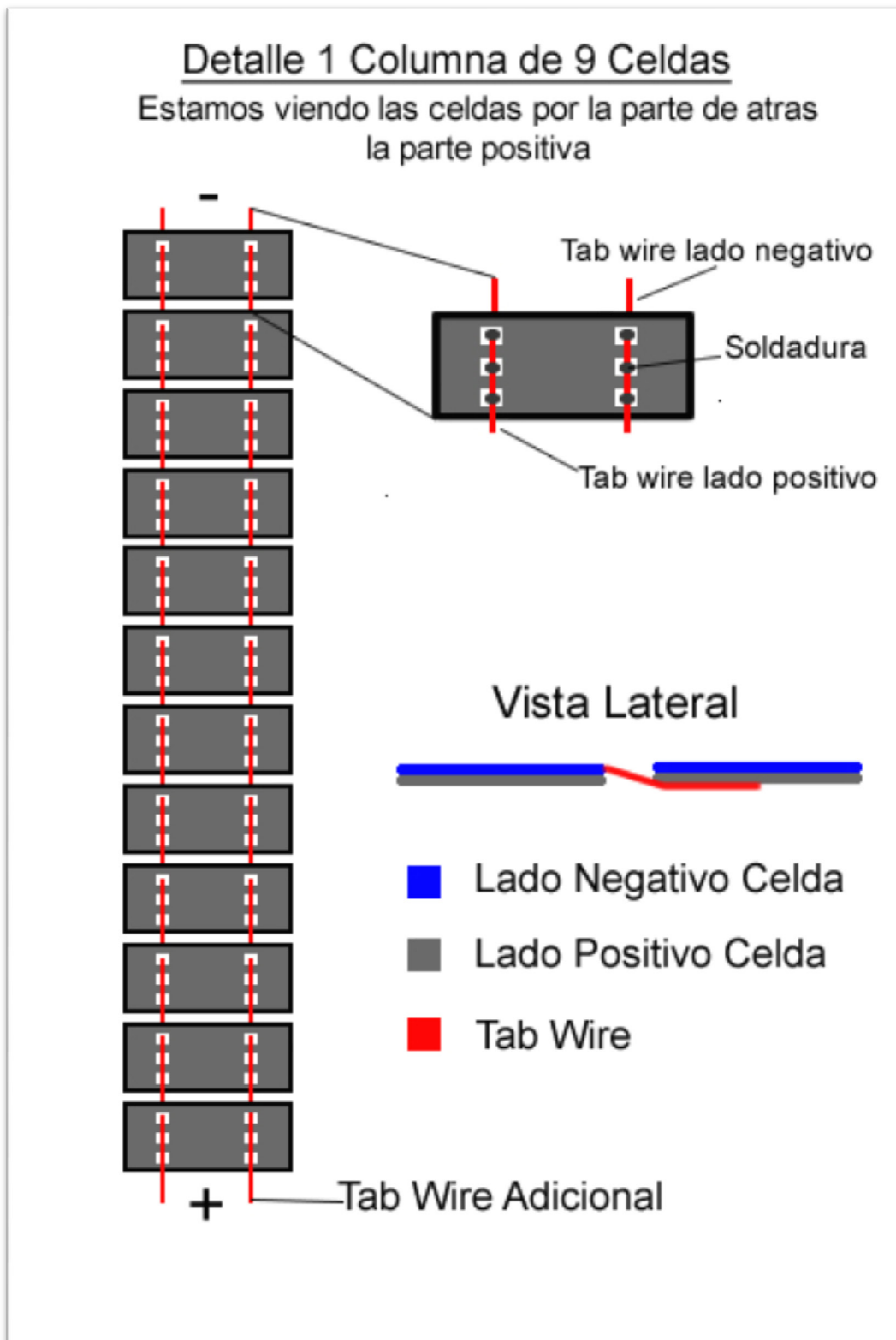
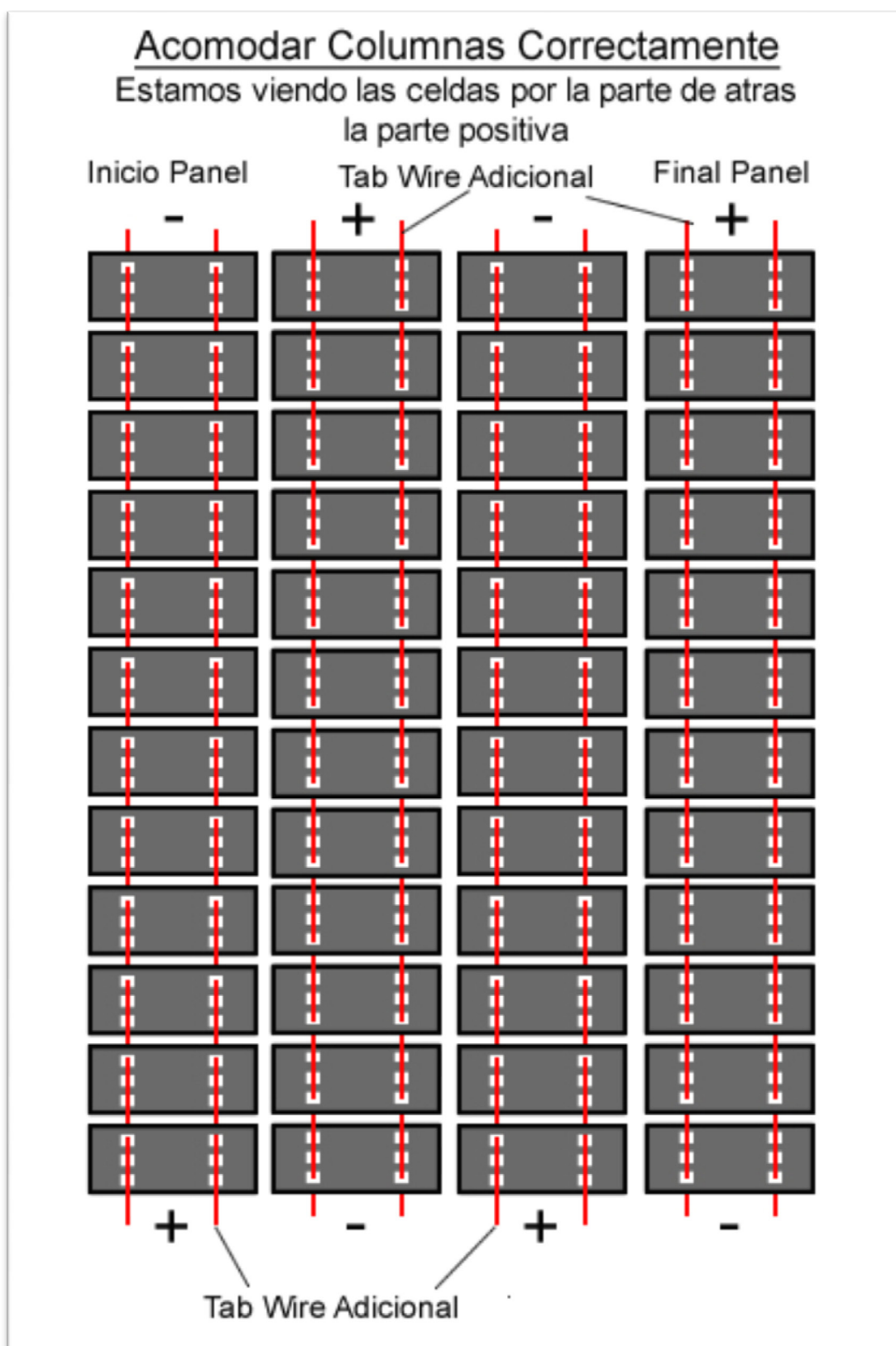
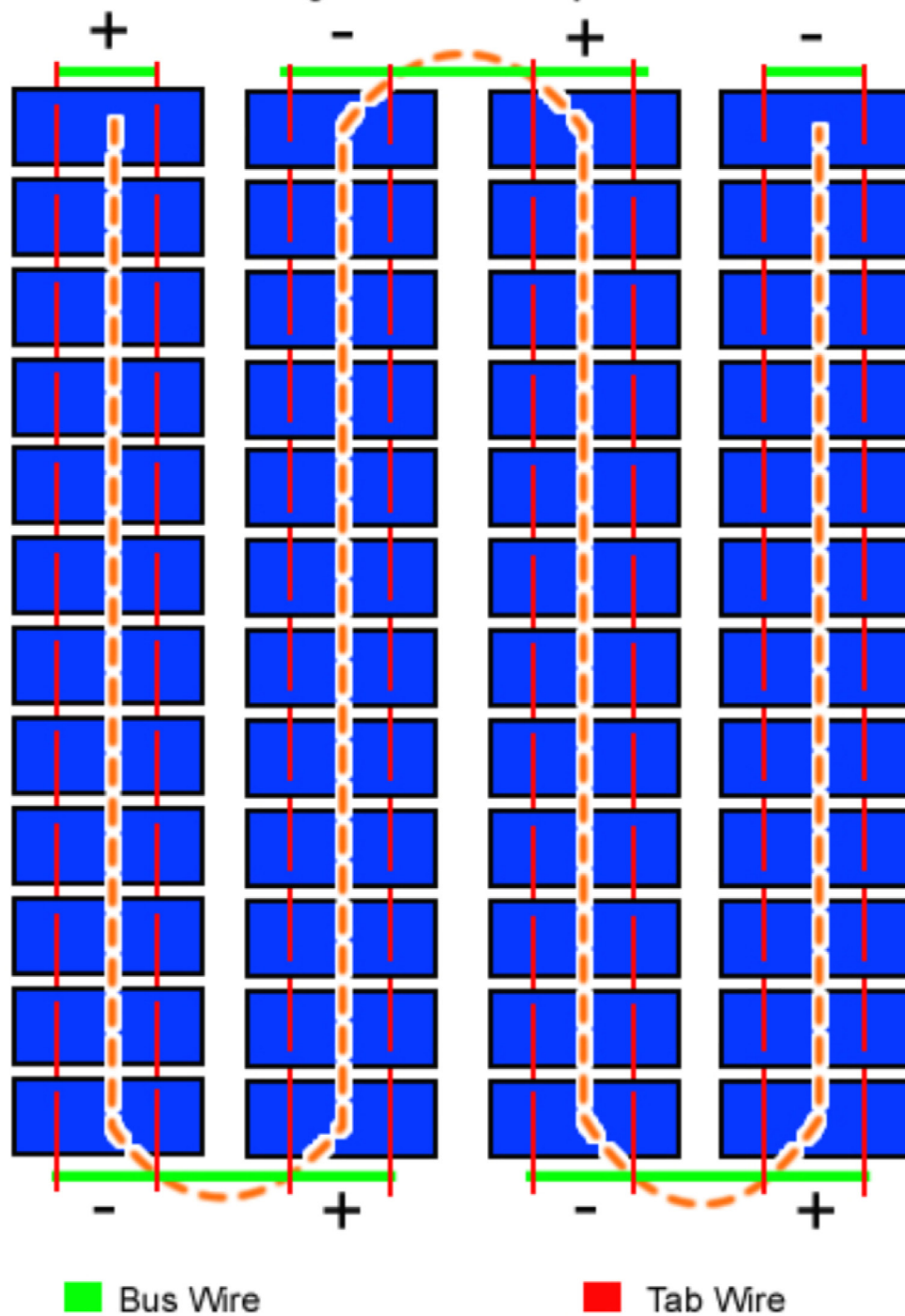


Diagrama de Apoyo para el Video 4



Colocando Bus Wire

La línea punteada simula la conexión en serie de las 36 celdas
Esto lo logramos con bus y tab wire



Diagramas y Tablas de Apoyo Video 7

Tabla Selección de Cables

<u>Tabla AWG Cables</u>			
AWG	Diámetro en Pulgadas	Diámetro en mm	Amps Máximo para transmisión de Energía
OOOO	0.46	11.684	195
OOO	0.4096	10.40384	165
OO	0.3648	9.26592	145
0	0.3249	8.25246	125
2	0.2576	6.54304	95
4	0.2043	5.18922	70
6	0.162	4.1148	55
8	0.1285	3.2639	40
10	0.1019	2.58826	30
12	0.0808	2.05232	25
14	0.0641	1.62814	20
16	0.0508	1.29032	7

En la primera columnas vemos el calibre del cable, en los videos usamos un cable calibre 16. En la última columna vemos el amperaje que soporta ese cable, en el caso del calibre 16 soporta hasta 7 amperes.

Tabla de calibre según el número de paneles construidos

Para sumar más de un panel se conectan en paralelo, por lo cual se suma amperaje, en la siguiente tabla vemos que calibre de cable debemos conectar en función del número de paneles que vayamos a conectar.

Si vas a conectar más de 10 paneles usa dos instalaciones diferentes.

Número de Paneles	Calibre Adecuado
1	16
2	14
3	14
4	14
5	12
6	12
7	10
8	8
9	8
10	6

Diagrama Soldadura del Cable

El siguiente es un acercamiento a cómo queda soldado el cable al bus wire.



Diagrama de Apoyo Video 8

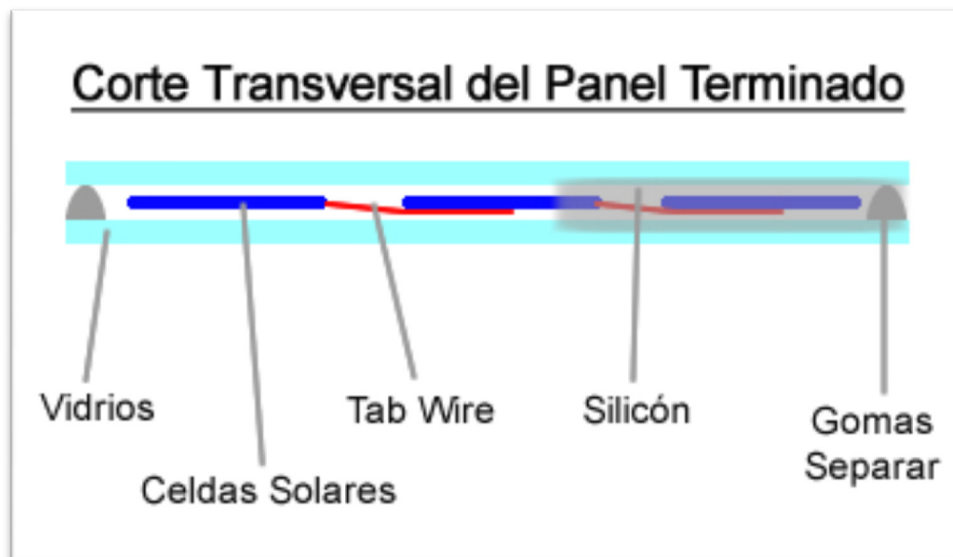
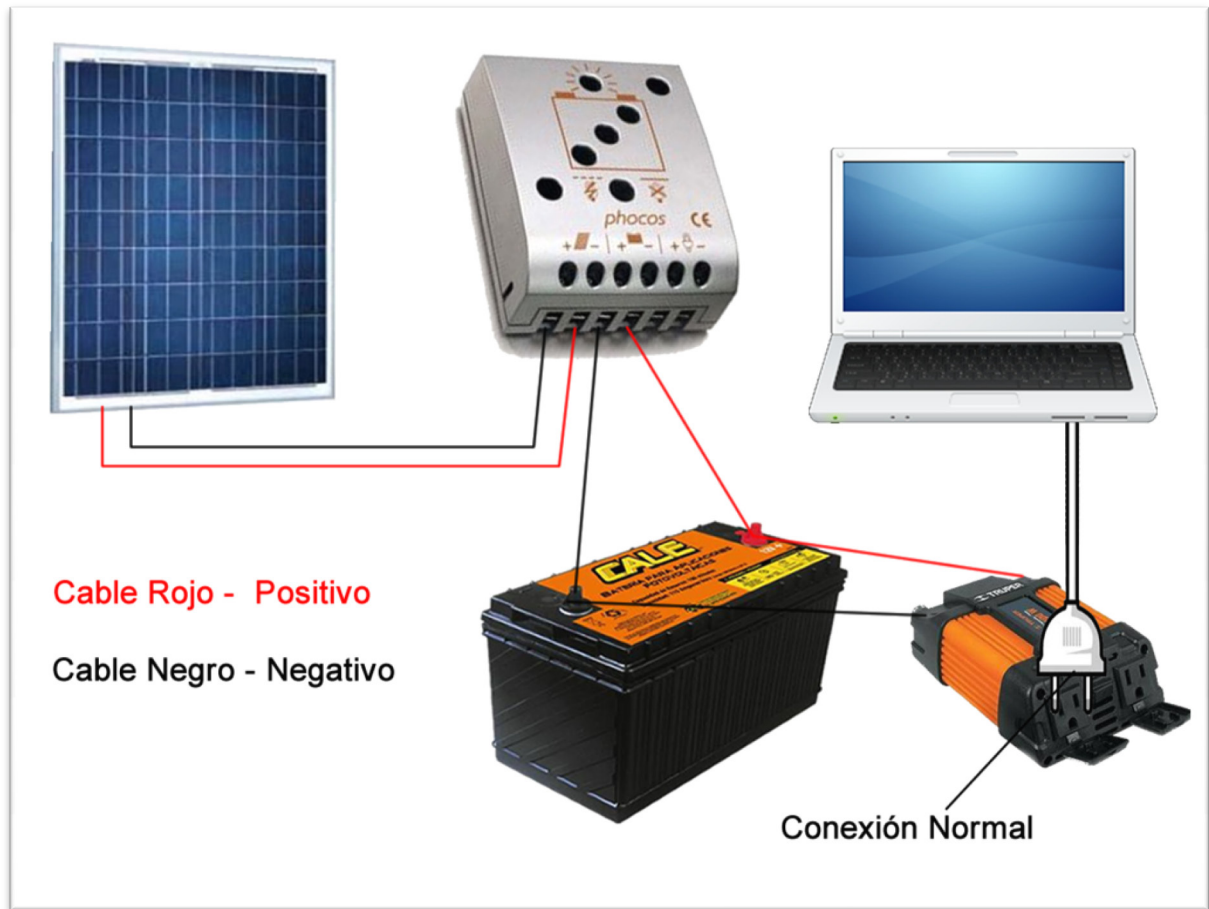


Diagrama de Apoyo Video 9

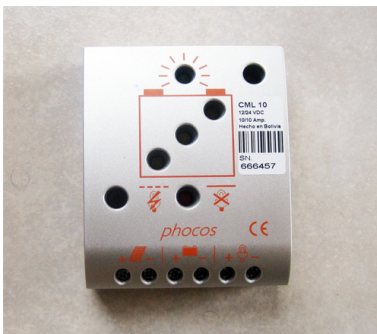


6. Componentes del Sistema

Como vemos en el video 9 a parte del panel solar necesitamos un controlador, una batería y un inversor para poder aprovechar la electricidad generada por el panel.

En este capítulo explicamos que es cada uno y para que sirve.

Controlador



El controlador de carga protege a la batería contra posible sobrecarga del modulo solar y evita que sea fuertemente descargada durante los consumos. Las características de carga comprenden diversos estados que incluyen la adaptación automática a la temperatura ambiente.

La capacidad de los controladores se mide en amperes, Los hay desde 5 hasta 80 amperes.

Batería Ciclo Profundo



Las baterías de ciclado profundo están especialmente diseñadas para soportar un alto número de descargas profundas, y ser recargadas sin afectar su desempeño, a diferencia de las baterías automotrices, que al ser sometidas a condiciones de descargas profundas, pierden más rápidamente su capacidad.

Un ciclo se describe como una descarga y una carga de la batería, no importando el porcentaje de descarga que haya sufrido. Ejemplo, si descargas una batería al 50% y la recargas al 100% eso es un ciclo.

Diferencias entre baterías de Ciclado Profundo y las baterías de arranque (automotrices)

Además de las características de su diseño, las demandas de energía de ambos tipos de baterías también son diferentes, ya que las baterías de ciclado profundo proveen cantidades relativamente bajas de corriente por largos períodos de tiempo, mientras que a una batería automotriz se le demandan grandes cantidades de energía por solo unos cuantos segundos; posteriormente, un alternador se encarga de recargarla y de entregar la energía al sistema eléctrico del vehículo en marcha.

Una batería automotriz descargada de manera profunda, puede perder su capacidad de uso a solo 50 ciclos o menos, mientras que un acumulador de ciclado profundo continúa con óptimo desempeño aún después de los 450 ciclos.

Inversor



El inversor es un dispositivo capaz de convertir la corriente directa que entrega nuestra batería en corriente alterna que utilizan nuestros aparatos domésticos, es decir de DC 12 volts la transforma a AC 120 volts.

Los hay en distintas potencias 100, 200, 400, y 600 watts. Los de mayor capacidad tienen otros usos y el precio es mucho mayor.

Para elegir la potencia tendremos que tomar en cuenta qué queremos conectarle a nuestro inversor.

Ejemplo: Si quiero conectarle una televisión de 150 watts, dos focos de 15 watts cada uno, y una computadora de 80 watts, da un total de **260 watts**, por lo que necesitare un inversor de 400 watts.

Ejemplo 2: Si quiero conectarle una podadora de 450 watts, necesito un inversor de **600 watts**.

7. Lista de Proveedores

Puedes ver una lista de proveedores en el siguiente enlace: <http://www.cemaer.org/proveedores-de-kits-de-celdas-solares/>

Derechos reservados CEMAER © 2013

La segunda edición de este manual fue terminado en febrero del 2013. Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio electromagnético, mecánico o por cualquier otro medio, sin previa autorización por escrito, del autor o del editor, excepto cuando se hace una copia única para guardar en la computadora, o se imprime para uso personal, exclusivamente. De cualquier manera, la reproducción del contenido para usos comerciales, viola los derechos de autor, de acuerdo con las leyes internacionales.