

Manual para proceso de Instalación de Placas Solares

Toda instalación de un sistema de energía renovable está compuesta por varios pasos, los cuales son:

Evaluar las necesidades del cliente: En los módulos anteriores hemos hablado sobre cómo evaluar la cantidad de placas requeridas y las necesidades del cliente. Los escenarios y equipos para instalar pueden variar según las necesidades, pero utilizaremos un ejemplo básico de instalación para explicarlo en este manual.

La mayoría de las personas que desean instalar un sistema de energía renovable, lo necesitan para energizar los siguientes equipos:

- Nevera
- Televisor
- Bombillas (Luces)
- Aire Acondicionado
- Abanicos
- Cargadores de Celulares

Estos equipos que mencioné en esta lista son los equipos promedios que existen en un hogar. Normalmente una persona con estos equipos puede pagar una factura mensual aproximada de \$150.00 dólares al mes.

El cliente siempre va a preguntar, ¿Cuánto es el costo del sistema de energía renovable para mi hogar? La contestación a esta pregunta depende de 2 factores. El primer factor es el tipo de equipo que vas a utilizar, los materiales y si deseas cubrir todo el consumo que requieren todos los equipos y el otro factor es el presupuesto.

El tema de los equipos de energía renovable a nivel Off-Grid, no es nada complicado, ya que el sistema en su diseño es bastante simple. Un sistema de energía renovable a nivel Off-Grid está compuesto de:

- Placas Solares
- Controlador de Carga
- Inversor
- Batería
- Disconectivo
- Subpanel DC
- Combiner Box
- Cablería eléctrica
- Tubería eléctrica para utilizar

La confusión que hay en el mercado de las instalaciones es que los técnicos y profesionales del área cuentan con tantas alternativas para instalar, que muchas veces no saben cuál equipo utilizar. Por ejemplo, existen cientos de empresas que fabrican placas solares. El mismo escenario lo tenemos con los inversores y controladores de carga.

Cada compañía que manufactura algún equipo de energía renovable dice que sus equipos son los mejores. Ahora en este manual, mencionaré algunos equipos que personalmente he visto que han funcionado muy bien, pero no quiero que se limite únicamente a los que mencione. Le invito a que usted mismo realice su propio análisis.

Evaluar el lugar de instalación

En esta etapa, el técnico debe ir al lugar de instalación, luego de haber realizado el análisis de consumo que requieren los equipos para poder funcionar con normalidad dentro del hogar. Recuerde que el cliente quiere tener energía y utilizarla de forma normal. No que le digas que a las 4:00 de la tarde debe apagar el sistema para después utilizarlo en la noche.

Haga el cálculo siempre un poco por encima de lo requerido añadiendo la pérdida que puedan tener cada equipo. Yo recomiendo de un 20% a un 30% de pérdida añadida. La realidad es que muchos técnicos podrán decir que añadirle un 30% es mucho, pero yo lo hago para asegurarme que el cliente no me llame para decirme que las baterías se quedan sin carga más rápido de lo pronosticado.

¿Qué evaluar en el lugar de instalación?

En el lugar de instalación debemos mirar bien en donde vamos a instalar el Rack para las placas solares. Eso es muy importante. Pendiente a los siguientes puntos:

- Observe si el techo tiene grietas
- Observe si hay filtraciones dentro de la casa
- Observe cuales son los equipos que hay instalados en el techo (Cisternas, calentadores de agua, antenas y otros)
- Calcule el área disponible para colocar las placas, valide que realmente tenga el espacio requerido para realizar la instalación de la cantidad de placas requeridas en el diseño.
- Verifique el lugar en donde estará el inversor central, el controlador de carga, el desconectivo, cablerías y las baterías. Normalmente todos estos equipos se encuentran en una misma área.

¿Se utilizará un Transfer Switch en la instalación?

Esta es una excelente pregunta, hay muchas instalaciones donde el técnico le instala los equipos y le dice al dueño de la propiedad que si desea utilizar la energía que producen las placas solares, debe colocar una extensión desde el inversor hasta la casa, utilizar un *multiplug* y conectar los equipos que deseen. Realmente, **el cliente no quiere eso**, el cliente quiere dejar las conexiones y receptáculos de su hogar como están y así utilizar la energía producida por el sistema de energía renovable.

Para esto, se utiliza un “**Transfer Switch**”. El “*Transfer Switch*” nos permitirá conectar el sistema de energía renovable directamente a la casa, sin necesidad de afectar el sistema eléctrico de la autoridad. Es el mismo proceso que se realiza cuando tienes una planta eléctrica y deseas conectarla directamente a la casa. Mi recomendación es que siempre se utilice un *transfer switch*. *El tema del Transfer Switch es cuando tienes una fuente de energía adicional como lo es la AEE. Porque de no ser así, se podría conectar directamente al **Main Breaker**, de la casa. Por ejemplo, una casa de playa aislada, que no tiene la toma de la AEE.

Elección de equipos:

En esta etapa voy a mencionar varios equipos enfocados en el tema de energía renovable con enfoque Off-Grid.

Placas Solares



¿Cuál, cuál, cuál?... Esta es la pregunta, con tantas placas en el mercado y todo el mundo diciendo que las que ellos venden son las mejores, ¿Cuál compramos? Lo primero sería verificar la ficha técnica de cada placa. Cada mes, salen placas con nuevos diseños y tecnologías mejoradas. No se case con ninguna placa solar. Las placas que usted compre hoy, es posible que sean diferentes la que se vendan a fin de año.

Primero, lo primero... Vamos a enfocarnos en la cantidad de “Watts” que genera. Mientras más cantidad de “Watts” que pueda generar la placa, normalmente más alto es el costo. En este escenario, voy a mencionar la lista de 10 manufacturas TOP de placas de energía renovable:

2017 RANK	COMPANY	HEADQUARTERS
1	JinkoSolar	China
2	Trina Solar	China
3	Canadian Solar	Canada
4	JA Solar	China
5	Hanwha Q CELLS	South Korea

6	GCL-SI	Hong Kong
7	LONGi Solar	China
8	Risen Energy	China
9	Shunfeng	China
10	Yingli Green	China

Fuente: <http://pv-tech.org>

Un buen consejo es comprar la placa solar con mayor garantía local, repito: **GARANTIA LOCAL**. Porque eso de enviar una placa solar por correo a la manufactura en china o en Cánada no es buen negocio. ¿Por qué?... Por el costo que tendrás que pagar para poder enviarla y recibirla. A veces será mejor comprar una nueva.

El otro punto importante es la cantidad de Watts que genera y su rendimiento. Si vas a comprar una placa solar de **260 watts** para su instalación, simplemente haga el cálculo que hemos discutido en los módulos anteriores para saber la cantidad de placas.

Rack para las placas

En la actualidad existen diferentes modelos para los Racks. Incluso, hay personas que los fabrican ellos mismos. Mi consejo es que los compres ya fabricados, que usted lo que haga sea instalarlos. La instalación no es complicada. En esta sección vamos a presentar varios Racks, para que tengas una idea de lo que puedes utilizar y le explicaremos cómo se instala.

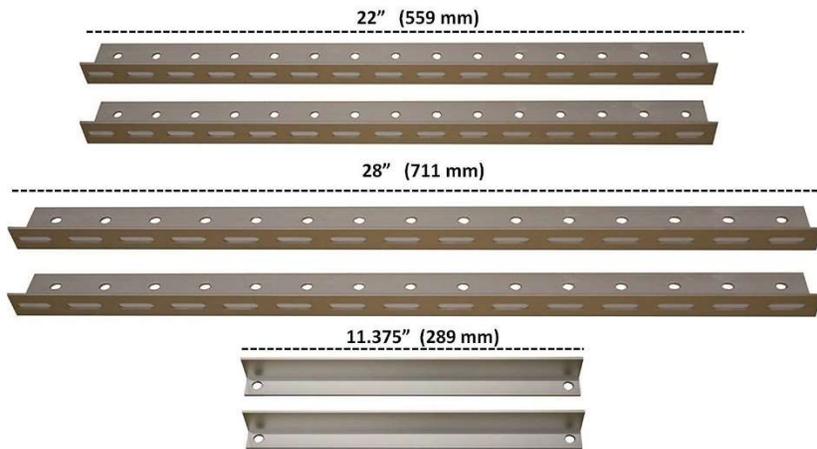
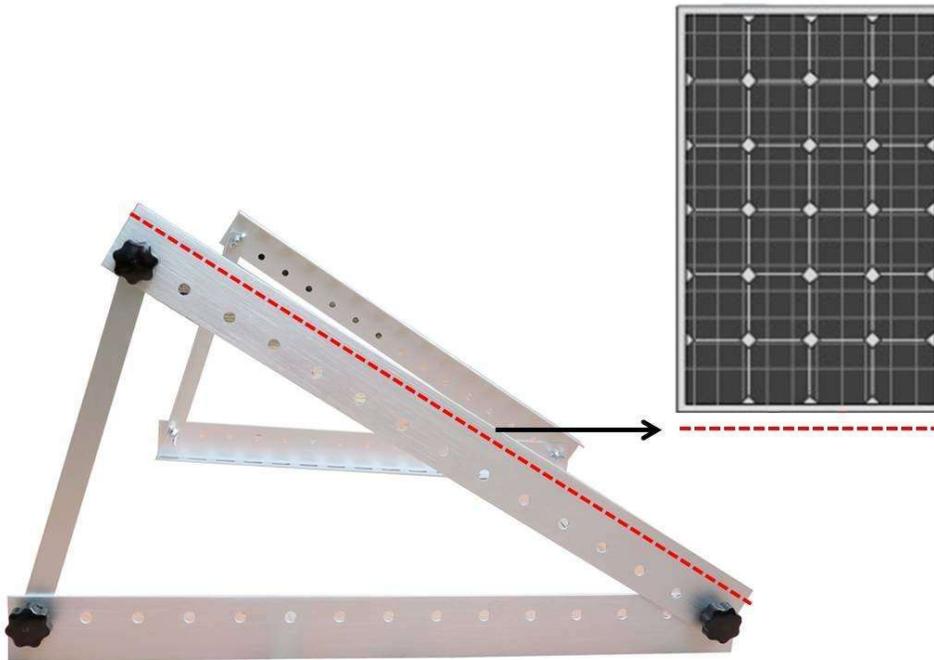
Adjustable Solar Panel Mount



Este es un rack ajustable que puedes utilizar en una instalación.

En este tipo de ejemplo, el panel no puede exceder las 28" pulgadas de ancho. Pero este es un ejemplo, los puedes conseguir para más paneles.

Width of solar panel should not exceed 28" (711 mm)



stainless steel fasteners for attaching solar panel to mount



Este tipo de Rack lo puedes conseguir en Amazon, Ebay y otras empresas en línea. Este rack es en aluminio.

Renogy Multi-panel Adjustable

A continuación, veremos otro tipo de montaje para varios paneles.



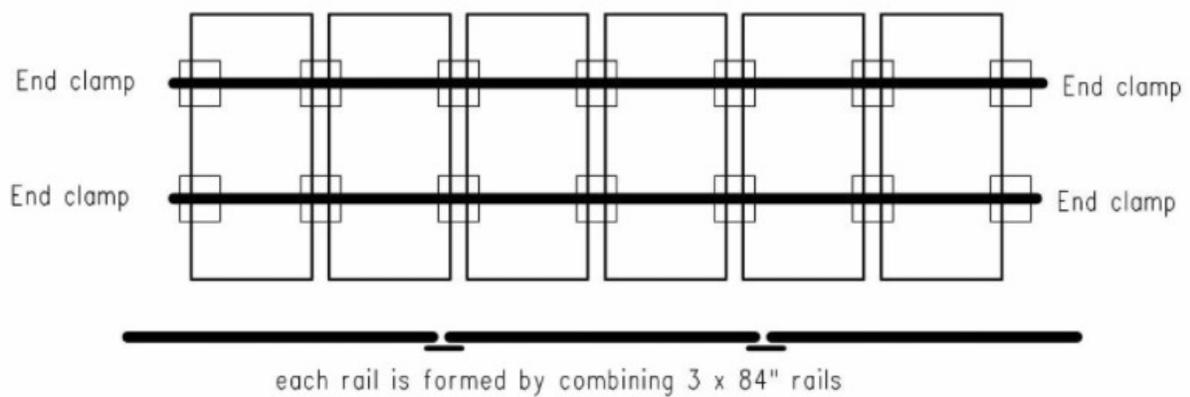
Este tipo de montaje viene de diferentes tamaños y normalmente se utilizan para placas de 100w a 300w.

A continuación, veremos un diseño ideal para 6 paneles, con rieles de 21 pies. El tamaño de los rieles puede variar, todo depende si deseas cortarlo o añadirlo. ¿Por qué cortarlo o añadirlo?, porque todo depende la cantidad de placas que desees colocar.

En esta foto estoy con los ojos un poco cerrados, debido a que la luz del sol estaba justo de frente.



En esta imagen estoy frente a un sistema de energía renovable totalmente Off-Grid y Grid-Tied. Ahora vamos a hablar sobre el diseño de la montura de Racks:

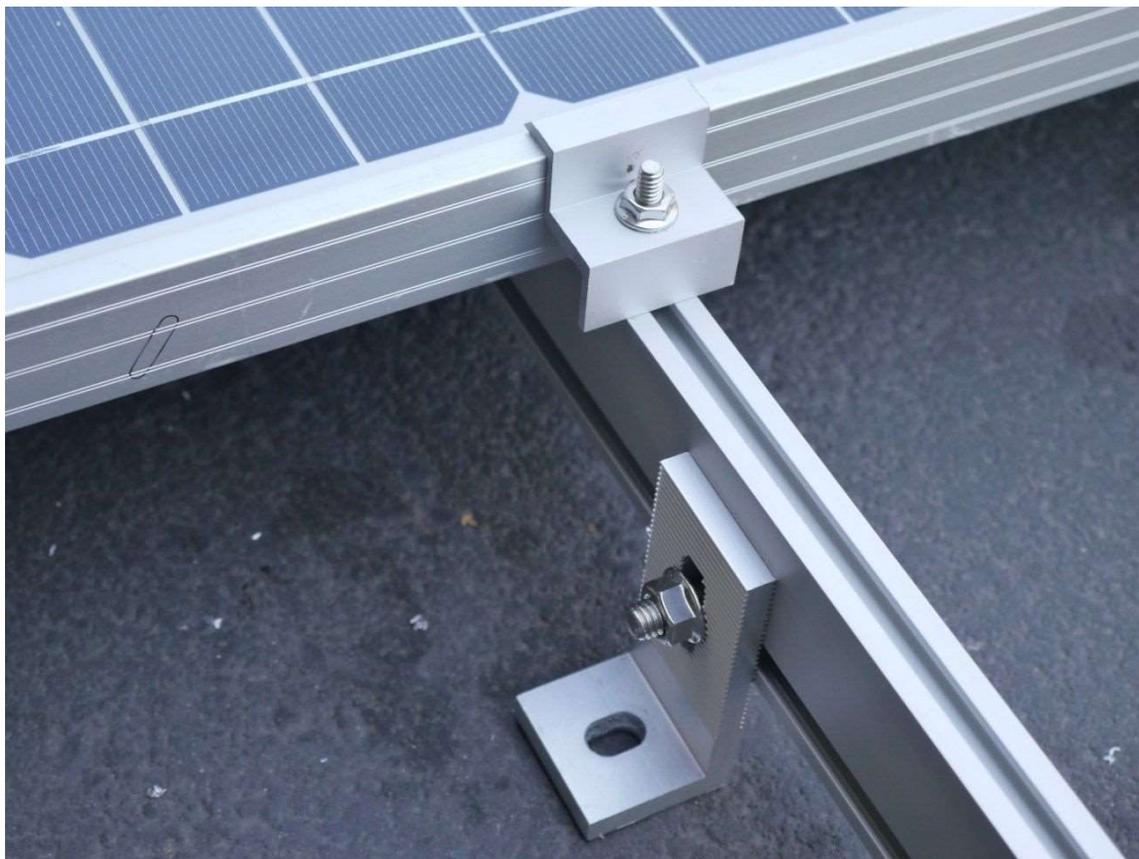




Mid-Clamp



End-Clamp



Unión de rieles

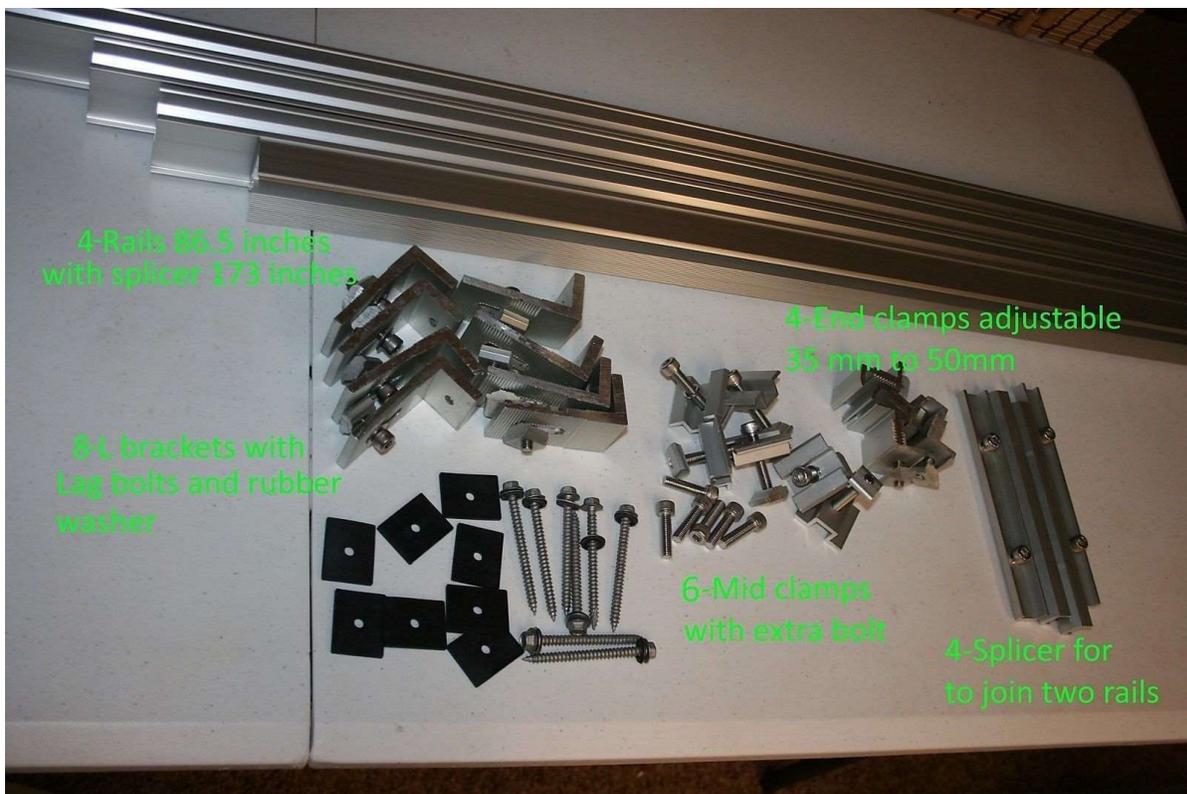
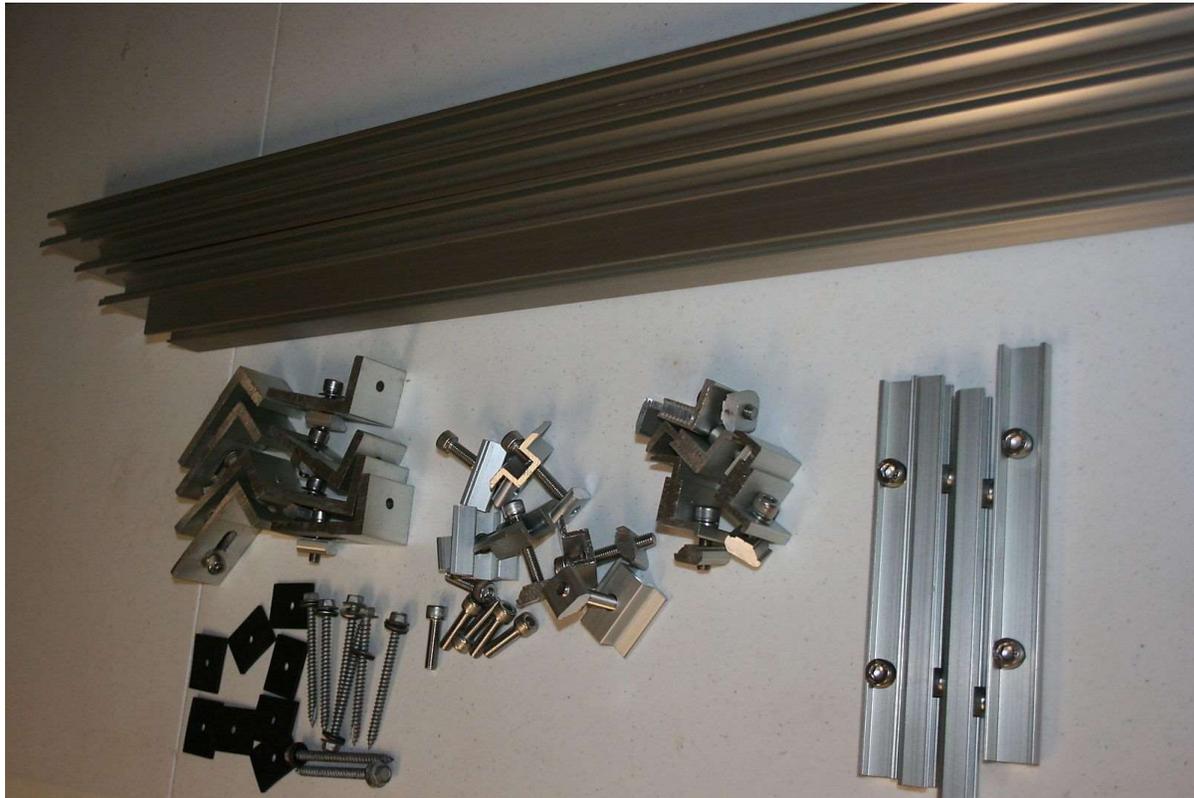




Ahora viene la pregunta... ¿Pero viene un kit para eso? Siiii! 😊

Usted puede comprar un kit para 4 placas y lo instalas. Si necesitas para 6 placas, pues compras 2 y lo cortas, de ser necesario. Normalmente los clientes cuando ven que sobra espacio en el Rack, buscan la forma de colocarle más placas, para llenarlo. ¡Interesante la Psicología! Y más ventas para usted.

Veamos un kit de montura:

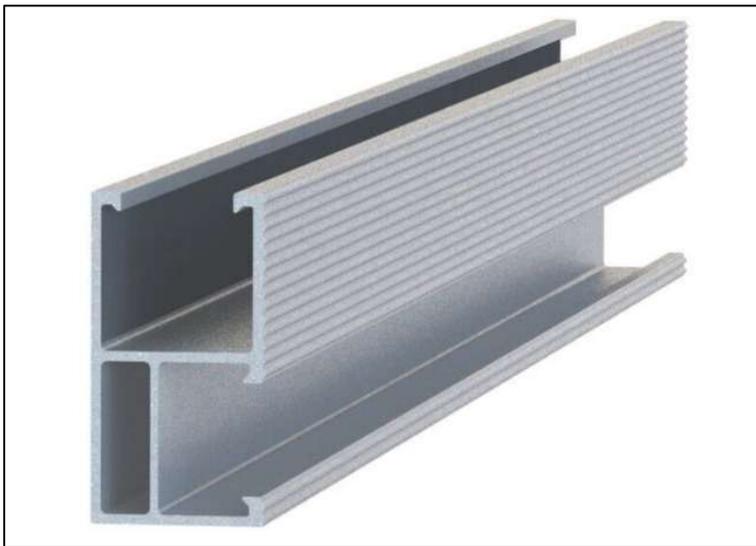


Listado de los equipos que aparecen en la imagen anterior:

- 4 Rails
- 8 – L Brackets
- 6 Mid-Clamps
- 4 End-Clamps
- 4 Splicer para unir 2 rails

Ahora te presento las imágenes de las piezas para que las veas más de cerca:

Este es el Rail:



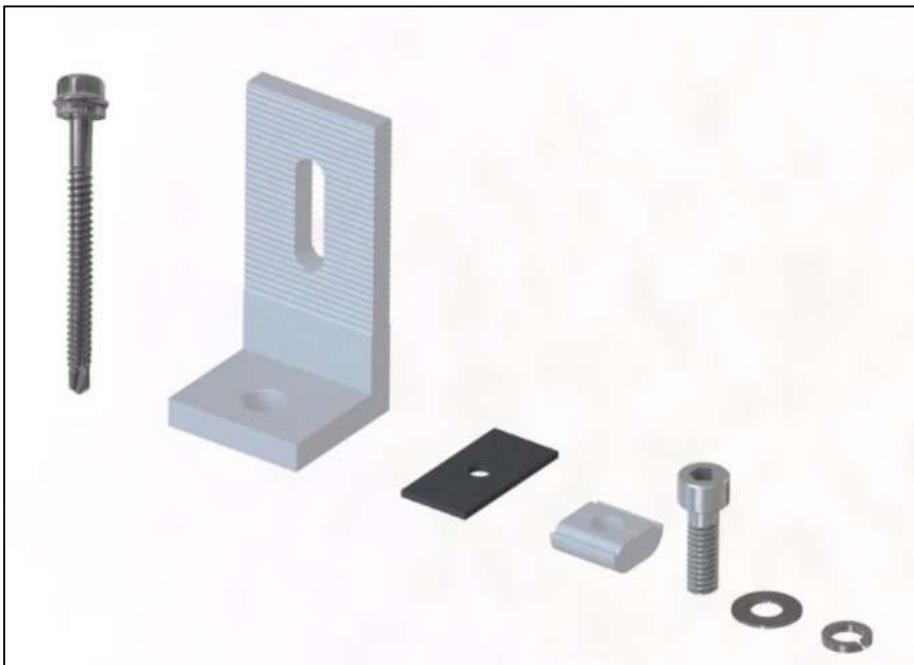
Mid-Clamp



End-Clamp



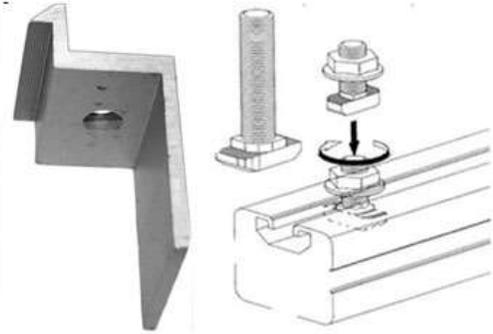
Metal Roof Hook



En esencia eso es el kit completo para montar las placas. ¿Quién dijo miedo?... Es muy simple el proceso.

¿Cómo colocamos los Brackets al rail?

Es sencillo, mira esta imagen:



Ejemplo para el mid-clamp



El Mid-Clamp es el que se utiliza entre medio de 2 placas para unirlos. Se utilizan 2 en cada unión. Uno en la parte de arriba y uno en la parte de abajo, para ajustar bien las placas.

End-Clamp



Los End-Clamp son los que se usan al extremo de las últimas dos placas.

En estas imágenes he presentado los equipos que se utilizan en una instalación del rack normal en el techo de una casa. Existen otros tipos de instalaciones, por ejemplo, cuando usted instala en una finca, lo cual debe crear unas bases en cemento para poder anclar los racks y queden sólidos. Un ejemplo de esto sería:





Si observas las imágenes, podrás notar que hay unas bases en cemento. Esto es para anclar el sistema de carriles al piso.

Ahora quiero que entienda, que estos no son los únicos artículos o equipos que existen en el mercado. Incluso conozco profesionales de la industria que fabrican sus propios carriles y hacen sus propios diseños. No quiero que se limite a lo que solo ve en estas imágenes. Siempre esté abierto a nuevos diseños y nuevas tecnologías enfocadas en el mundo de la Energía Renovable.

Proceso para instalar la montura para las placas solares

1. Identificar el área en dónde vas a instalar la montura para las placas solares
2. Marcar los lugares donde vas a perforar para colocar las patas de los carriles
3. Recuerde utilizar epoxy al momento de colocar el tornillo de los anclajes
4. Coloque los carriles a las patas
5. Apriete todos los tornillos y verifique que la montura esté fija
6. Empiece a colocar las placas solares y recuerde utilizar los End-Clamp y Mid-Clamp
7. Luego que termine de montar las placas solares, verifique si la montura está estable
8. Realice una inspección visual de todos los componentes instalados, para verificar que todo está correctamente

En las páginas anteriores, se hace mención sobre la instalación de los Racks y sus diferentes componentes.

Ahora voy a mencionar las compañías TOP en el montaje para placas solares. Lo que pretendo en esta área es que usted entre a los siguientes portales y vea todas las opciones que puedes encontrar para su proyecto. Anímese, y vea todo lo relacionado a los sistemas de montajes.

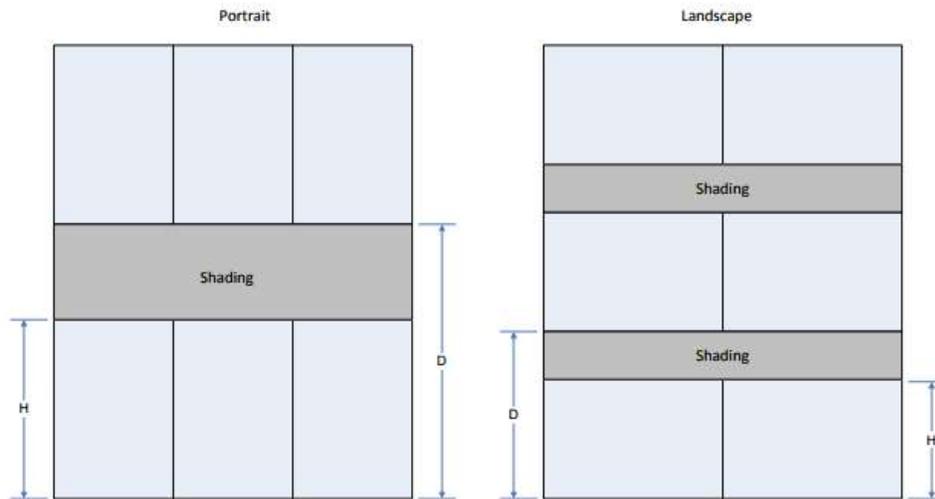
- Solaris: <https://www.solaris-shop.com/rails/>
- Baja Construction: <http://www.bajacarports.com/>
- Solaire: <http://www.solairegeneration.com/>
- Bisol: <http://www.bisol.com/>
- Dynoraxx: <http://www.dynoraxx.com/>
- Everest Solar System: <http://www.everest-solarsystems.com/>
- OMG Roofing: <http://www.omgroofing.com/>
- Orion Solar Racking: <http://www.orionsolarracking.com/>
- Panel Claw: <http://www.panelclaw.com>
- RBI Solar: <http://www.rbisolar.com/solutions/roof-mount-solar/>
- APA Solar Racking: <http://www.apalternatives.com/>
- DCE Solar: <http://www.dcesolar.com/>
- Mounting-System: <https://www.mounting-systems.us/>

Se recomienda que siempre utilice equipos que estén certificados para que su trabajo quede lo más estable y seguro posible.

¿Cómo saber cuántas placas me acaben el Rack?

Esto es una buena pregunta, lo primero que debes saber es cuánto mide cada placa de ancho y de alto y que Rack tiene. No todos son iguales. También depende de cómo coloques la placa y el tipo de placa que utilices.

- Landscape
- Portrait



Lo primero que debes analizar es por donde pasa el sol y segundo, el espacio que tienes disponible para la instalación. Según el espacio, puede ser mejor tenerlo en formato **Portrait**. Incluso en Puerto Rico, se instala normalmente en ese tipo de diseño.

Portrait:



Landscape

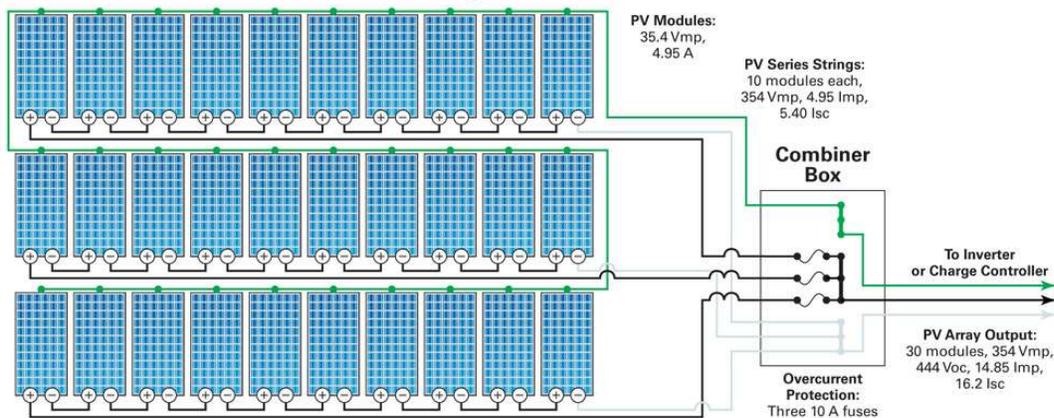


Si observa las imágenes podrá ver una diferencia en cómo están colocadas las placas. Le invitamos a utilizar la aplicación **Helioscope**, para que pueda ver cómo quedarían las placas en el techo de su hogar.

Ahora hablaremos sobre la unión de las placas. La parte eléctrica la discutiremos en el módulo enfocado en la instalación eléctrica, donde hablaremos del Combiner Box, Cablería, Conectores, Baterías y otros equipos relacionados.

En esta parte hablaremos sobre la combinación de placas, hasta llevarlo al Combiner Box. La idea principal del Combiner Box, es el lugar donde haremos la combinación.

Combiner Box Wiring

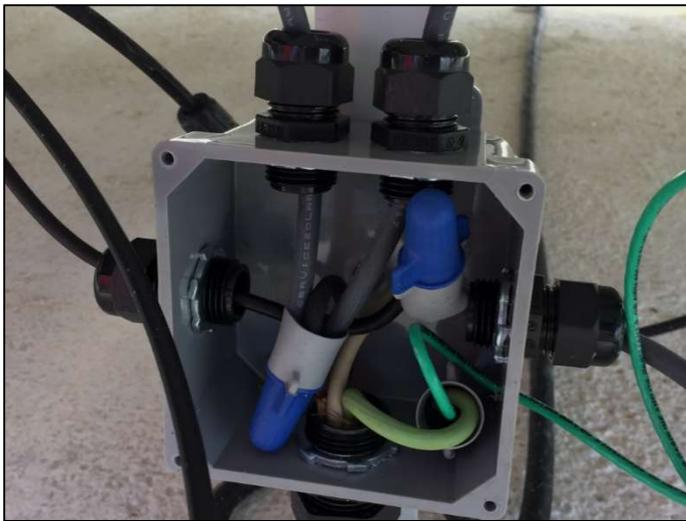


Si observas la imagen de izquierda a derecha, tenemos el polo positivo de la placa, directamente al Combiner Box, y el polo negativo final, directamente al Combiner Box.

Existen diferentes modelos de Combiner Box. Normalmente encontrará dentro del CombinerBox un breaker que funcionará como desconectivo.



También, hay configuraciones que los técnicos hacen que no tienen el “**Breaker**” dentro del Combiner Box, porque lo tienen en una caja aparte.



Cables y conectores MC4

En los módulos anteriores, estuvimos hablando sobre los **MC4** y sobre otros conectores. En esta unidad hablaremos nuevamente de ellos. A continuación, verá cómo se conecta el MC4 al cable.



En esta imagen, usted podrá ver los conectores **MC4** y las uniones de aluminio. Estas uniones de aluminio van fijadas al cable de la placa. Esto es para crear una unión estable y así todo funcione bien.



¿Vienen ya los cables preparados para conectar las placas?

Sí, usted puede comprar el cable hecho con los conectores MC4 y también usted puede hacerlo.



Usted puede utilizar el Wire Gauge de **10** y **12**. Le recomiendo **10**. También puede comprar el cable en rollos.

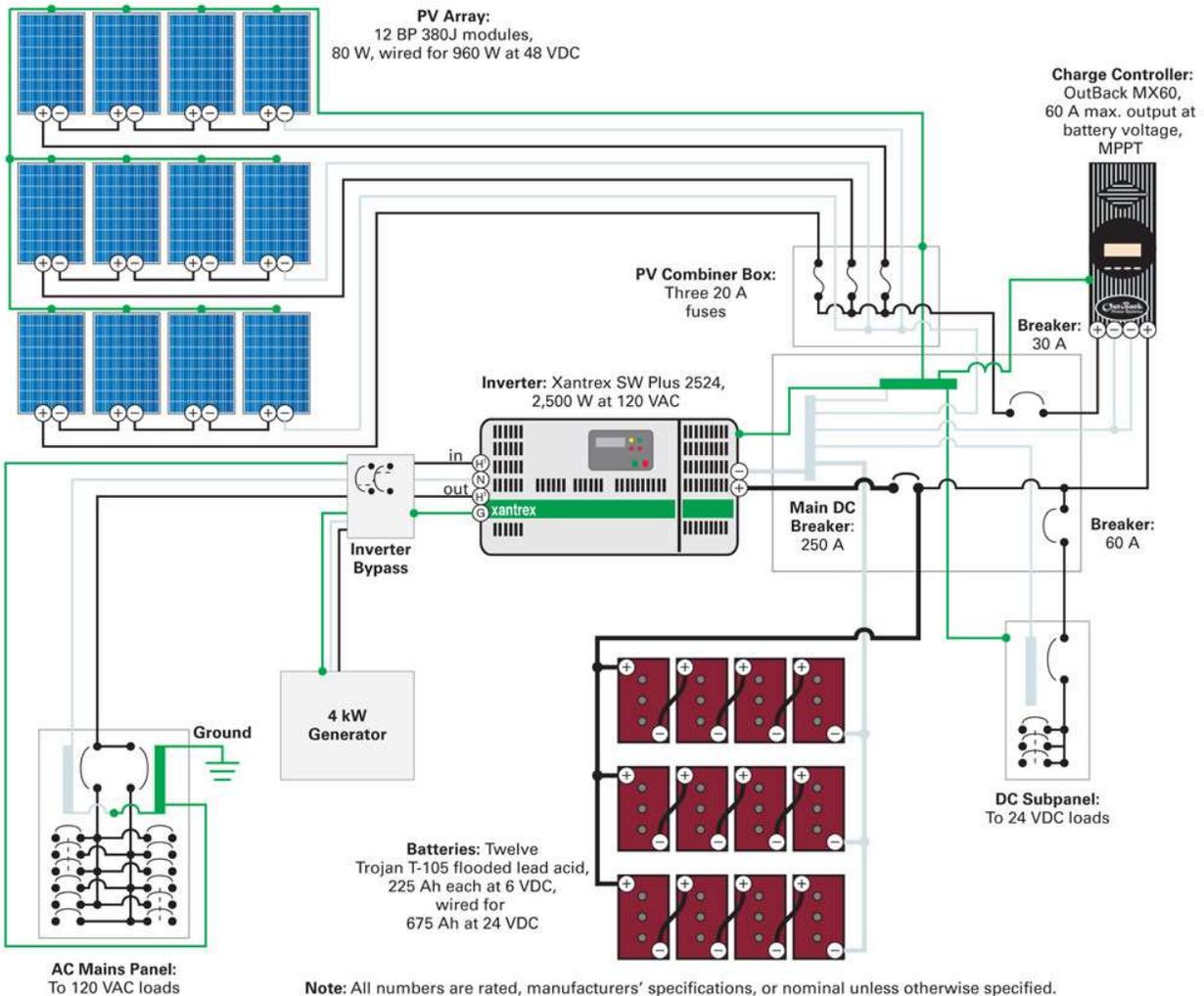
Para conectar el **MC4** y realizar sus ajustes, le recomendamos la llave para MC4.



Esta llave tiene un costo de \$6.00 a \$10.00 dólares, pero es una herramienta ideal que todo técnico debe tener.

Ejemplo de un Esquemático de un sistema Off-Grid. Le invitamos a ver todos los componentes en este diseño. Este diseño es el tipo de trabajo que se realiza en un hogar.

Ackerman-Leist Off-Grid PV System



En la próxima unidad tendremos el proceso de Instalación Eléctrico. Es importante que acceda al material en www.incube2.com.

Las imágenes utilizadas en este manual fueron recuperadas de Internet, y son propiedad de sus respectivos dueños.