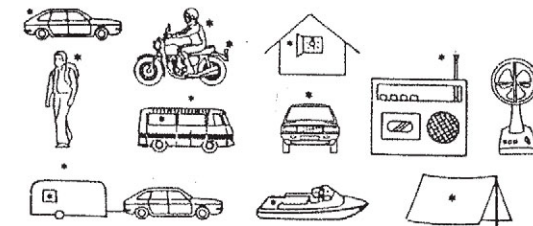


La presenta gama de módulos solares fotovoltaicos cubre las demandas más habituales de este mercado emergente. Están fabricados con células solares de silicio mono-cristalino procedentes de los EE.UU. Construidas con el equipo técnico más avanzado y la más alta tecnología del momento se obtiene una óptima calidad y la mayor eficiencia. En el ensamblaje de los paneles se utiliza una sólida carcasa de aluminio, vidrio de seguridad pretensado de bajo contenido en hierro, un nuevo material de relleno mejorado y un adhesivo técnico con protección contra los rayos ultravioleta. Todo ello les proporciona una excelente protección contra la humedad, la corrosión y la climatología de cualquier estación del año. Estos módulos incorporan en su interior un diodo de bloqueo, que evita la descarga de la batería durante los periodos de oscuridad o de baja iluminación. Se suministran con un juego de cables con pinzas de batería, para uso inmediato.

INTRODUCCIÓN.

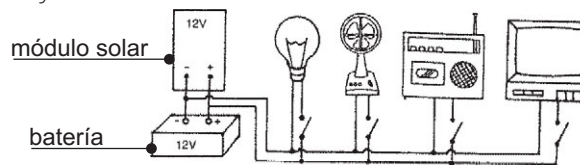
Las células solares de silicio convierten directamente la luz del sol en electricidad. La tecnología de las células solares de silicio fue la pionera en aplicaciones aero espaciales y ahora ha sido convenientemente adaptada para su uso en aplicaciones terrestres, como fuente de alimentación en equipos de: acción y control de los niveles de reserva en grandes depósitos, balizas y faros para la navegación, estaciones meteorológicas de recogida y transmisión de datos, estaciones de control y vigilancia contra incendios, estaciones de conmutación de transmisiones, etc.

Estos módulos solares han sido especialmente diseñados para usar en la alimentación de pantallas de información en el exterior, bombas de agua, cercados eléctricos, camping, relojes exteriores, señales de tráfico variables, iluminación, estaciones repetidoras y amplificadoras, sistemas de alimentación autónomos, diversas aplicaciones para uso comercial, cabinas telefónicas, satélites, camiones, tractores, transmisores remotos, equipamiento para la construcción, señalización de emergencia, farolas, señales centelleantes, televisores y radios portátiles, embarcaciones de recreo y yates, vehículos de recreo, ventiladores en granjas, industrias, hogar, vehículos y caravanas....etc.



La usencia de mantenimiento de los módulos solares le proporcionará años de uso y disfrute a coste cero.

Los módulos solares convierten la luz solar en electricidad para recargar una batería, la cual suministra energía eléctrica para que una determinada aplicación funcione. Se carga de día y se usa de noche.

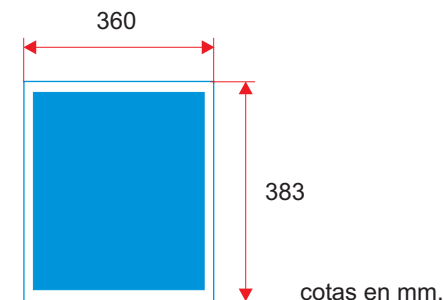


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Condiciones de medida: 1000W/m², 25°C, AM1,5

Potencia máxima	Pm	9W
Tensión nominal	V	12V
Corriente cortocircuito, max.	Isc max	500mA
Corriente cortocircuito, min.	Isc min	400mA
Tensión con circuito abierto	Voc	18V
Tensión mínima	V	16,8V

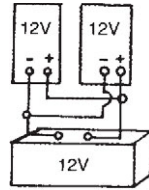
Tamaño de las células	¼ de Ø100mm
Células en serie	36
Peso	1,6 kg
Medidas exteriores	360 x 383 x 25mm



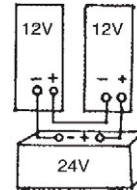
Atención a la correcta polaridad: **cable Negro = Negativo**; **cable Rojo o Blanco = Positivo**

FORMAS DE CONEXIÓN.

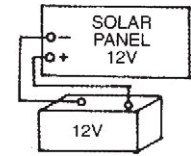
Para aumentar la corriente:
Conectar los módulos solares **en paralelo**, tal como se indica en esta figura.



Para aumentar la tensión:
Conectar los módulos solares **en serie**, tal como se indica en esta figura.



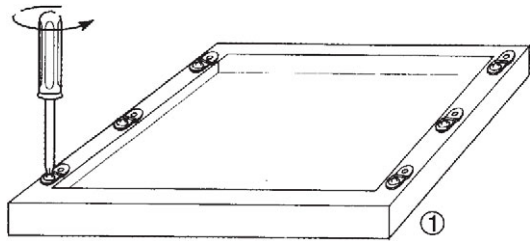
Conexión directa de un módulo solar para cargar una batería



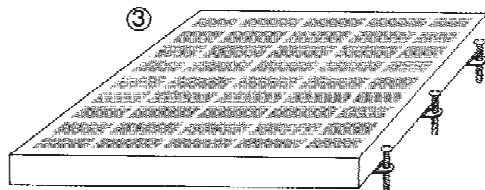
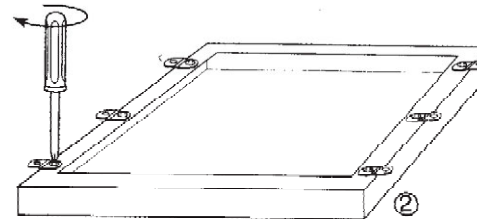
INSTRUCCIONES DE MONTAJE.

A continuación presentamos tres métodos de montaje de los módulos solares. Elija el sistema que mejor se adapte a su caso concreto.

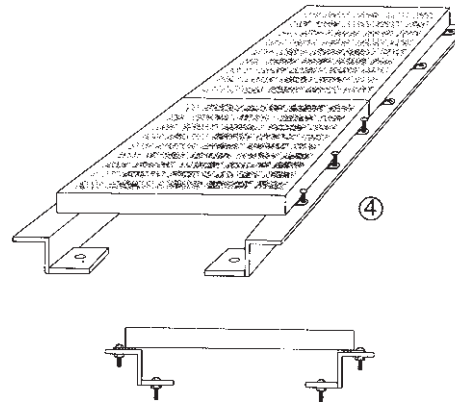
Versión A. Montaje con los ganchos en el exterior



Aflojar los tornillos que fijan los ganchos metálicos.



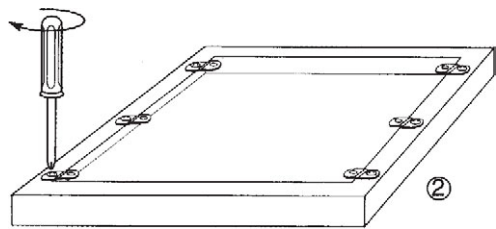
Insertar los tornillos en los ganchos, para poder fijar el módulo en el suelo o la pared.



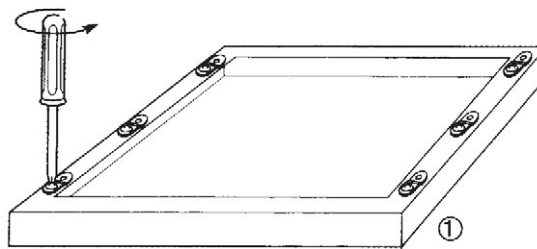
Girar los ganchos hacia la parte exterior del módulo, de forma que sea fácil la introducción de los tornillos de sujeción desde el exterior.
Los ganchos metálicos pueden ser ajustados deslizando hacia arriba/abajo, o deslizando a derecha/izquierda.
Apretar los tornillos firmemente cuando los ganchos estén bien situados.

Para incrementar la potencia, los módulos pueden ser instalados en un bastidor metálico (no suministrado). De esta forma, dos o más módulos pueden ser ensamblados formando un grupo compacto.
Para aumentar la corriente, conectar los módulos en paralelo.
Para incrementar la tensión conectar los módulos en serie. La ventaja de este método de instalación, es la facilidad y rapidez de montaje, pues los ganchos de fijación y los tornillos quedan accesible, en la parte exterior de los módulos.

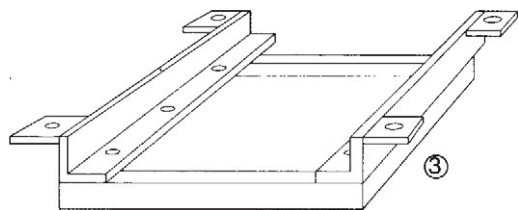
Versión B. Montaje con los ganchos en el interior



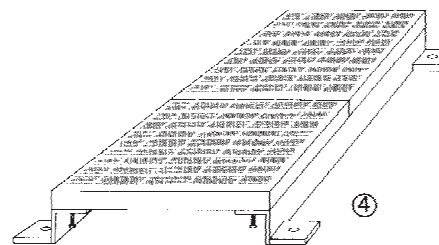
Aflojar los tornillos que fijan los ganchos metálicos.



Girar los ganchos hacia la parte interior del módulo, de forma que sea fácil la introducción de los tornillos de sujeción desde el interior.
Los ganchos metálicos pueden ser ajustados deslizando hacia arriba/abajo, o deslizando a derecha/izquierda.
Apretar los tornillos firmemente cuando los ganchos estén bien situados.



Fijar un bastidor a los ganchos mediante tornillos y apretar firmemente. (Los bastidores y los tornillos no están incluidos)

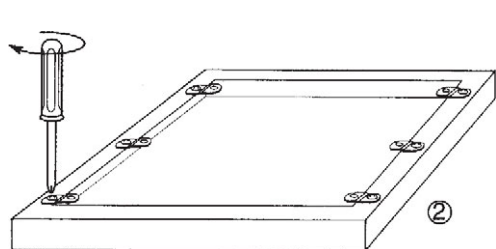


Para incrementar la potencia, los módulos pueden ser instalados en un bastidor metálico (no suministrado). De esta forma, dos o más módulos pueden ser ensamblados formando un grupo compacto.
Para aumentar la corriente, conectar los módulos en paralelo.
Para incrementar la tensión conectar los módulos en serie.
La ventaja de este método de instalación es un acabado más elegante, por que los tornillos quedan ocultos.

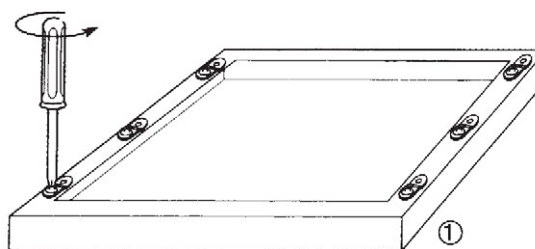


Versión C. Montaje conjunto de múltiples módulos.

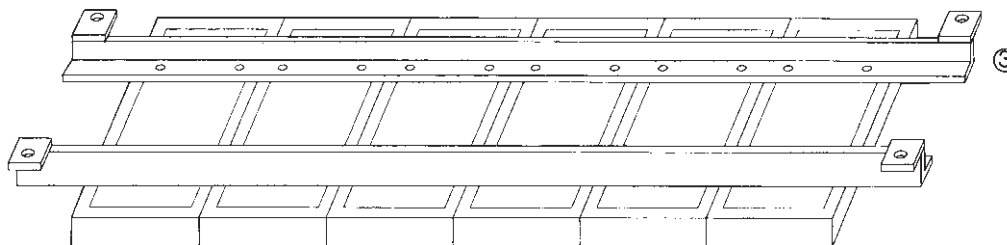
Según desee incrementar la tensión o la corriente, debe conectar los módulos en serie o paralelo, respectivamente (ver pag. 2).



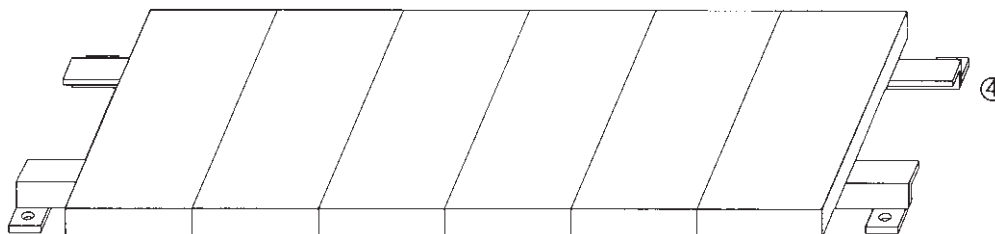
Aflojar los tornillos que fijan los ganchos metálicos.



Girar los ganchos hacia la parte interior del módulo, de forma que sea fácil la introducción de los tornillos de sujeción desde el interior.
Los ganchos metálicos pueden ser ajustados deslizando hacia arriba/abajo, o deslizando a derecha/izquierda.
Apretar los tornillos firmemente cuando los ganchos estén bien situados.



Utilizar un par de bastidores de metal largos y fijarlos fuertemente con tornillos, según indica la figura.



A continuación instalar el conjunto en el lugar apropiado, tal como está indicado en el dibujo.

Los tres métodos de montaje indicados son tan sólo una sugerencia. Use su imaginación y piense las múltiples formas de instalar los módulos solares que puedan dar respuesta a su problema concreto.

TIEMPO DE CARGA.

El tiempo que se necesitará para cargar una batería, dependerá de los siguientes factores:

- 1 - La capacidad de la batería.
- 2 - La cantidad de energía remanente de la batería, si ésta ya ha sido usada.
- 3 - La intensidad del sol.

Ejemplo de cálculo del tiempo de carga:

$$\text{Tiempo de carga} = \frac{\text{Capacidad de la batería } 4000\text{mA (4A)}}{\text{Corriente de salida del módulo solar } 1500\text{mA (1,5A)}} = 2,6 \text{ horas}$$

Es decir, que si la capacidad de su batería es de 4000mA (4A) y utiliza un módulo solar de 1500mA (1,5A), necesitará 2,6 horas para completar la carga de la batería.

ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO.

La energía eléctrica producida por un módulo fotovoltaico depende directamente de la cantidad de luz solar recibida.

Para un rendimiento óptimo del módulo es imprescindible instalarlo en la mejor situación, o sea, perpendicular a los rayos solares.

La posición del sol varía a lo largo del día, también depende del mes del año y del lugar geográfico (de su latitud, longitud y altitud). Para obtener el rendimiento máximo, el módulo debería estar permanentemente encarado al sol, mediante un sistema de inclinación variable o de seguimiento del sol. Sin embargo, aunque una inclinación y una orientación fijas presentan un menor rendimiento energético, los costes de instalación y mantenimiento son netamente inferiores y en la mayor parte de las instalaciones, compensan sobradamente la pérdida de producción energética.

Orientación fija del módulo solar fotovoltaico:

En las instalaciones ubicadas en el **hemisferio norte** hay que orientar el módulo solar hacia el **sur**. Si la instalación se halla en el hemisferio sur, el módulo debe estar encarado al norte. Es decir, que el módulo siempre debe mirar al ecuador, para el máximo aprovechamiento de la radiación solar.

Inclinación fija del módulo solar fotovoltaico:

El valor óptimo de la inclinación fija dependerá del uso de la instalación solar.

Si es una instalación para uso estacional, deberá consultarse las tablas especiales con la radiación solar correspondiente a los meses que usaremos nuestra aplicación.

En Internet pueden encontrarse diversos sitios web con esta información. La JRC de la Comisión Europea (<http://re.jrc.cec.eu.int/>) publica tablas y mapas interactivos con datos correspondientes a la radiación solar, potencias estimadas, inclinaciones óptimas, etc, de la mayoría de ciudades europeas.

Ejemplo: Ir a <http://re.jrc.cec.eu.int/pvgis/solrad-header.php> , luego elegir: [Daily irradiance](#)

En la nueva ventana elegiremos la [Country / Region](#) (España) y en [City](#) elegiremos la ciudad que nos interese. En el caso de que la población no aparezca en el listado, elegiremos la ciudad más próxima o indicaremos sus coordenadas (latitud-longitud). La respuesta a nuestra consulta será la ventana **Average daily irradiance variation for the chosen location**.

Aquí elegiremos: [monthly averages of global irradiation](#). Si en la nueva ventana seleccionamos: [Optimal inclination angle](#), podremos ver los ángulos de inclinación óptimos, para cada mes del año, calculados para la localidad solicitada.

Para instalaciones intensivas, que se usarán durante todo el año, consultar la tabla adjunta. El valor indicado se refiere al valor promediado de la inclinación para conseguir el máximo rendimiento anual. Las cifras \pm que siguen al valor de la inclinación, se refieren a la tolerancia máxima para conseguir el rendimiento óptimo.

Los valores indicados se refieren a la capital de la provincia (zona urbana).

Una pequeña desviación en el montaje del módulo, sólo repercutirá en una ligera disminución de su rendimiento, en algún mes del año.

A Coruña	35° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$	Cantabria	34° $\begin{smallmatrix} -3^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	León	35° $\begin{smallmatrix} -6^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$	Segovia	34° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$
Álava	35° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$	Castellón	34° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Lleida	36° $\begin{smallmatrix} -4^\circ \\ +3^\circ \end{smallmatrix}$	Sevilla	33° $\begin{smallmatrix} -0^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$
Albacete	35° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$	Ceuta	32° $\begin{smallmatrix} -0^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$	Lugo	35° $\begin{smallmatrix} -2^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$	Soria	35° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$
Alicante	34° $\begin{smallmatrix} -4^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Ciudad Real	34° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Madrid	33° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Tarragona	35° $\begin{smallmatrix} -2^\circ \\ +2^\circ \end{smallmatrix}$
Almería	33° $\begin{smallmatrix} -2^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Córdoba	34° $\begin{smallmatrix} -3^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$	Málaga	32° $\begin{smallmatrix} -2^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Teruel	35° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$
Asturias	35° $\begin{smallmatrix} -3^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$	Cuenca	35° $\begin{smallmatrix} -2^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$	Melilla	31° $\begin{smallmatrix} -0^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$	Toledo	33° $\begin{smallmatrix} -0^\circ \\ +2^\circ \end{smallmatrix}$
Ávila	33° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Girona	36° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +2^\circ \end{smallmatrix}$	Murcia	34° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Valencia	35° $\begin{smallmatrix} -2^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$
Badajoz	34° $\begin{smallmatrix} -2^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$	Granada	33° $\begin{smallmatrix} -2^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Navarra	35° $\begin{smallmatrix} -2^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Valladolid	34° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$
Baleares	34° $\begin{smallmatrix} -4^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Guadalajara	34° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Ourense	35° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$	Vizcaya	34° $\begin{smallmatrix} -2^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$
Barcelona	36° $\begin{smallmatrix} -3^\circ \\ +2^\circ \end{smallmatrix}$	Gipúzkoa	34° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Palencia	34° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Zamora	34° $\begin{smallmatrix} -0^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$
Burgos	34° $\begin{smallmatrix} -0^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Huelva	33° $\begin{smallmatrix} -0^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Pontevedra	35° $\begin{smallmatrix} -2^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$	Zaragoza	35° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$
Cáceres	33° $\begin{smallmatrix} -0^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Huesca	35° $\begin{smallmatrix} -0^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	La Rioja	35° $\begin{smallmatrix} -1^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$		
Cádiz	32° $\begin{smallmatrix} -2^\circ \\ +1^\circ \end{smallmatrix}$	Jaén	34° $\begin{smallmatrix} -3^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$	Salamanca	34° $\begin{smallmatrix} -2^\circ \\ +0^\circ \end{smallmatrix}$		

RECOMENDACIONES.

Aconsejamos seguir las siguientes recomendaciones para obtener los mejores resultados con el módulo solar.

El lugar de instalación ideal debe cumplir los siguientes requisitos:

- ausencia total de sombras.
- evitar que hojas u otros objetos puedan depositarse en su superficie.
- evitar el paso de animales.
- evitar zonas de riesgo de caída de piedras u otros objetos, que puedan deteriorar al módulo.
- fijar el módulo sólidamente, para evitar movimientos causados por viento, lluvia, etc.

Precaución: El módulo solar produce electricidad al ser iluminado, evite que las pinzas del módulo toquen accidentalmente cualquier parte metálica o posible conductor de la electricidad, para evitar chispas, calentamientos, o incluso calambres.

CONSIDERACIONES.

Este componente está destinado para su uso por parte de profesionales, o usuarios con un nivel técnico o conocimientos suficientes, que les permita desarrollar por sí mismos los proyectos o aplicaciones deseados. Por este motivo no se facilitará asistencia técnica sobre problemas de implementación del citado componente en las aplicaciones en las que sea empleado. Para cualquier problema relativo al funcionamiento del producto (excluidos los problemas de aplicación), póngase en contacto con nuestro **departamento técnico**. Fax 93 432 29 95. Correo electrónico: sat@fadisel.com.

La documentación técnica de este producto responde a una transcripción de la proporcionada por el fabricante.

Los productos de la familia **FADISOL** de Cebek disponen de **1 año de garantía** a partir de la fecha de compra. Quedan excluidos el trato, manipulación o conexión incorrectos.

Disponemos de más productos que pueden interesarle, visítenos en: www.fadisel.com ó **SOLICITE GRATUITAMENTE nuestro catálogo.**