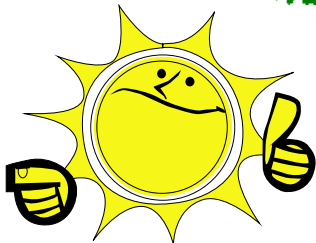


# CALENTADORES SOLARES: ENERGÍA RENOVABLE EN TU HOGAR



**GREENPEACE**  
MEXICO



**Campaña de Energía y Cambio Climático**

*Campaña de Energía y Cambio Climático*

## Calentadores solares: energía renovable en tu hogar



Foto: Conae

### Introducción

Las fuentes renovables de energía son aquellas que se van renovando o rehaciendo con el tiempo de forma continua y son tan abundantes en la tierra, que perdurarán por miles de años, las usemos o no. Las fuentes de energía renovable son: solar, eólica, geotérmica, biomasa, minihidroeléctrica y oceánica

México produce 91% de su energía utilizando combustible fósiles, como el carbón, el gas y el petróleo. Esta dependencia hacia los fósiles está provocando un deterioro en la calidad del aire, contaminación de ríos, mares y suelos, además, son responsables del cambio climático global.

México cuenta con un potencial enorme para aprovechar las energías renovables. Si se apoya su desarrollo, esto atenuará los impactos ambientales ocasionados por la producción, distribución y uso final de las formas de energía convencionales.

**Nuestra demanda** es la eliminación gradual y progresiva de combustibles fósiles no renovables y una transición hacia las energías limpias y renovables.

**Nuestro objetivo** como organización es movilizar el compromiso necesario de la industria, los políticos, y los usuarios finales hacia esta tecnología y al servicio que presta.

En este documento informativo te proponemos que en lugar de utilizar gas para el calentamiento de agua, utilices calentadores solares de agua. Los cuales pueden proporcionar de un 60 a un 80% del agua caliente usada para los quehaceres domésticos<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Pilatowsky, Isaac, Martínez Strevel, Rodolfo, *Sistema de Calentamiento Solar de Agua, Una Guía para el Consumidor*, México, 1997, Grupo Grabado de Morelos S.A. 45p  
*Campaña de Energía y Cambio Climático*

Debemos redoblar nuestros esfuerzos para asegurar que las generaciones venideras se beneficien de todas las ventajas socioeconómicas y medioambientales que las energías renovables ofrecen.

## **Energía solar directa**

La energía solar es resultado de un proceso de fusión nuclear que tiene lugar en el interior del Sol. De toda la energía que se genera en este proceso, nuestro planeta recibe menos de una milmillonésima parte. La cual resulta, en proporción con el tamaño de la Tierra, una cantidad enorme.

La radiación solar que llega a la superficie terrestre se puede transformar en electricidad o calor. Puede ser utilizada directamente como calor o para producir vapor (solar térmica) y para generar electricidad (solar eléctrica).

De esta forma, en un año, la Tierra recibe del sol la energía que podría producir 60 millones de toneladas de petróleo. De acuerdo con la Asociación Nacional de Energía Solar AC, si se lograra convertir el 1% de esta energía en electricidad se podría producir lo equivalente a la electricidad utilizada en todo México en 1996.

Una de las formas mas sencillas de aprovechar la energía solar es utilizando los calentadores solares de agua, los cuales son eficientes y fáciles de usar. Los calentadores solares son sistemas fototérmicos en los que se puede canalizar la energía irradiada por el sol hacia nuestros hogares, usándola para calentar agua para uso doméstico, para calentar agua en deportivos y albercas, para el secado de granos e incluso para mover turbinas que generan electricidad.

El calentamiento de agua por calentadores solares es muy común en países como Alemania, Israel, Grecia, España, Portugal, Japón y Estados Unidos. Regiones cuya ubicación con respecto al sol es menos favorable que la de México. A pesar de ello, en nuestro país este recurso es poco aprovechado. Por ejemplo<sup>2</sup>, en Austria por cada 1000 habitantes existen 240 metros cuadrados de calentadores solares, en tanto que en México la cifra corresponde a 0.33 metros cuadrados por cada 1000 habitantes.

El enorme potencial que tiene nuestro país se desperdicia, perdiendo la oportunidad de que miles de familias mexicanas se vean beneficiadas en su economía y en su salud al utilizar los calentadores solares. Los calentadores solares permiten una disminución en el consumo de gas LP y ayudan a detener el deterioro de la calidad del aire y a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero que provocan el cambio climático

Ésta es sólo una de las aplicaciones de la energía solar, también existen estufas para cocinar alimentos y celdas solares que convierten la luz del sol en electricidad. De lograrse el uso masivo de los calentadores solares, estaremos construyendo los bases para tener un mundo con energía limpia, segura y renovable, con todos lo beneficios ambientales y sociales que esto conlleva.

---

<sup>2</sup> Eduardo A. Rincón Mejía, Las Fuentes Renovables de Energía Como Base Del Desarrollo Sostenible en México. Anes (Asociación Mexicana De Energía Solar)  
*Campaña de Energía y Cambio Climático*

## Calentadores solares de agua

Un calentador solar de agua es un *sistema fototérmico* capaz de utilizar la energía térmica del sol para el calentamiento de agua sin usar ningún tipo de combustible. Se compone de: un colector solar plano, donde se captura la energía del sol y se transfiere al agua; un termotanque, donde se almacena el agua caliente; y un sistema de tuberías por donde circula el agua. En ciudades con baja temperatura, están provistos de anticongelantes que evitan que el agua se congele dentro del colector solar plano (ver fig.1).

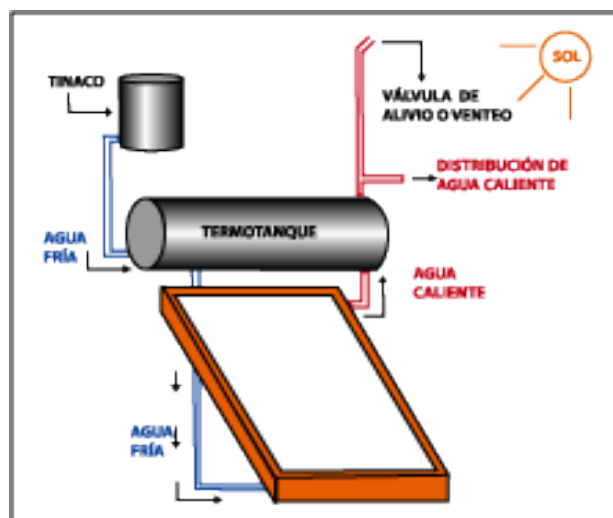


Fig.1. Componentes de un calentador solar.

Los colectores solares térmicos o calentadores solares están divididos en tres clases<sup>3</sup>

- De baja temperatura. Generan temperaturas menores a 65° C. Son ideales para calentar piscinas, uso doméstico de agua y actividades industriales en las que el calor del proceso no sea mayor a 60° C (pasteurización, lavado, etc.).
- De temperatura media. Generan temperaturas de entre 100 y 300° C.
- De alta temperatura. Generan temperaturas mayores a 500°C, la cual se puede usar para generar electricidad y transmitirla a la red eléctrica; se instalan en regiones donde la posibilidad de días nublados es remota.

<sup>3</sup> Conae

## Colector solar plano

El colector solar plano es el aparato más representativo de la tecnología solar fototérmica, y es éste el elemento más importante de los calentadores solares. Su principal aplicación es en el calentamiento de agua, aunque también se utiliza para secar productos agropecuarios mediante el calentamiento de aire y para destilar agua en comunidades rurales<sup>4</sup>.

Un colector plano solar está constituido<sup>5</sup> básicamente por :

- 1.- Marco de aluminio o metálico.
- 2.- Cubierta transparente, si se trata de vidrio debe tener bajo contenido en hierro.
- 3.- Placa térmica colectora. Enrejado con aletas de cobre.
- 4.- Cabezales de alimentación y descarga de agua.
- 5.- Aislante térmico como poliéster, lana mineral, fibra de vidrio, etc.
- 6.- Caja del colector, galvanizada

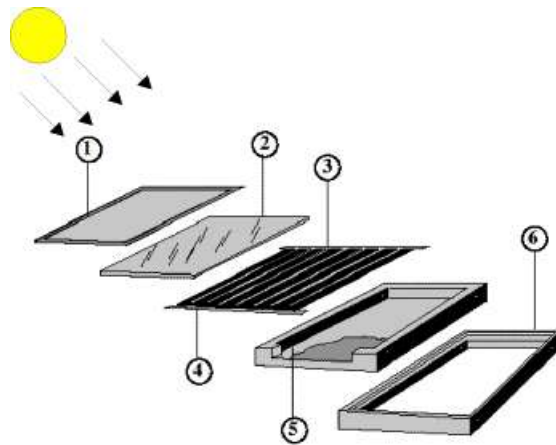


Fig. 2. Componentes del Colector Solar Plano.  
Fuente: CONAE

La mayoría de los colectores solares presentan las mismas dimensiones: 1.8 a 2.1 m<sup>2</sup> de superficie. Éste es conectado a un termotanque de almacenamiento que puede tener capacidad de 115 a 200 litros, aunque los hay de mayor capacidad; frecuentemente, a éste tipo de sistema se le agrega dispositivos termostáticos de control con el fin de evitar congelamiento y pérdidas de calor durante las noches. A todo, en su conjunto se le llama: Calentador Solar.

<sup>4</sup> Idem.

<sup>5</sup> Idem .

## Funcionamiento de un calentador solar

Los colectores solares domésticos tienen un funcionamiento en realidad muy sencillo. La luz solar se convierte en calor al tocar la placa térmica colectora, la cual puede ser metálica (fierro, cobre, aluminio, etc.) o de plástico (ver fig.2). Esta debe ser oscura para lograr la mayor recolección de calor, por debajo de la misma se encuentran los cabezales de alimentación y circulación de agua, por donde el líquido “entra frío y sale caliente” del colector solar plano.

El agua circula dentro del sistema, mediante el mecanismo de termosifón, el cual se origina por la diferencia de temperatura que se genera en el agua debido al calentamiento proporcionado por el sol. Esto significa que, el agua caliente es más ligera que la fría y, en consecuencia, tiende a subir. Esto es lo que sucede entre el colector solar plano y el termotanque, con lo cual se establece una circulación natural<sup>6</sup>, sin necesidad de ningún equipo de bombeo.

Para que el agua se mantenga caliente y lista para usarse en el momento requerido, esta se almacena en el termotanque, el cual está forrado con un aislante térmico para evitar la pérdida de calor.

El calentador solar tiene la capacidad de proporcionar agua a una temperatura de hasta 65°C en un día soleado. Sin embargo, la temperatura del agua depende de la aplicación<sup>7</sup>, que se le desee dar y de las condiciones climáticas.

Por ejemplo para calentar piscinas se requieren temperaturas del orden de 30° C, mientras que para tomar un baño lo adecuado son alrededor de 50° C. En un día soleado bastaran 2 horas de exposición solar para tener agua caliente; para obtener el 100% de la capacidad instalada, será necesario una insolación de 5 a 6 horas, aunque esto puede variar dependiendo de la capacidad del modelo.

Para tener agua caliente siempre lista para usar se recomienda seguir el “ciclo de calentamiento de agua” el cual, generalmente, va de las 10:00 hrs. a las 16:00 hrs. Durante este lapso de tiempo el calentador solar llega a su máxima capacidad. Por lo tanto, lo más recomendable es bañarse en la tarde y dejar suficiente agua para quien desee bañarse en la mañana.

---

<sup>6</sup> Pilatowsky, Isaac, Martínez Strevel, Rodolfo, *Sistema de Calentamiento Solar de Agua, Una Guía para el Consumidor*, México, 1997, Grupo Grabado de Morelos S.A. 45p.

<sup>7</sup>Eduardo A. Rincón Mejía, ¿Cuánto combustible fósiles es posible ahorrar empleando calentadores solares de agua?, ANES.

## Instalación del calentador solar<sup>8</sup>

Se recomienda que estos se instalen en las azoteas de las casas, orientados hacia el sur (ya que nos encontramos en el hemisferio norte), de tal manera que queden expuestos a la radiación solar todo el día.

Se deberá evitar sombras sobre el calentador, por lo que se sugiere que el tinaco quede del lado norte del calentador solar<sup>9</sup>. Si existen muros o pretilas deberán estar tan separados como las alturas de los mismos.

El colector solar plano debe colocarse con cierto grado de inclinación, lo que permite aprovechar eficientemente la radiación. No obstante, la inclinación a la que se debe colocar el colector dependen de la localización de la ciudad donde se pretenda instalar, sin embargo, se recomienda, que esta sea aproximadamente 10° más, que la latitud del lugar de instalación. En el caso de la ciudad de México<sup>10</sup> la inclinación debe ser de 15°.

La posición del termotanque debe permitir que este se llene por gravedad<sup>11</sup>, por consiguiente debe colocarse por lo menos 30 cm., sobre el nivel superior del colector. De tal suerte, que los tinacos que sean abastecidos por los calentadores solares, deberán estar como mínimo 50 cm., sobre el nivel de los calentadores solares.

Es frecuente y recomendable que el calentador solar y el “boiler” se instalen en serie, es decir, uno después del otro. De esta forma, si usted tiene boiler en la casa también puede instalar el calentador solar y alternar su uso. Por ejemplo en el caso de días muy nublados o si se requiere más agua caliente que lo normal, el “boiler” respalda al sistema solar garantizando que siempre habrá agua suficientemente caliente.

## Adquirir un calentador solar

Antes de adquirir un calentador solar, es necesario tener presentes las necesidades a cubrir, tomar en cuenta, que el ahorro de energía (sea o no renovable), es parte de un consumo responsable y amigable al medio ambiente, además de que beneficia a la economía familiar (para más detalles de cómo ahorrar energía, consulte el documento **La Guía Verde del Ahorro de Energía** publicada por Greenpeace).

---

<sup>8</sup> Algunas empresas le proporcionarán en la compra un instructivo para que el calentador solar lo instale usted mismo. Sin embargo, siempre es recomendable consultar a un técnico especializado (de preferencia el mismo que le vendió el equipo), debido a que el mal funcionamiento de los calentadores solares en México se debió a la participación de gente no especializada en la instalación y reparación, e incluso en la inadecuada manufactura de los equipos.

<sup>9</sup> Modulo Solar

<sup>10</sup> Armando Deffis, La Casas Ecológicas Autosuficiente, Editorial Concepto.

<sup>11</sup> Idem

Es importante destacar que el agua, al igual que todos los recursos naturales, es vital para el medio ambiente, por lo que, debemos evitar desperdiciarla y usar sólo la necesaria.

Se debe tener en cuenta que el consumo general diario de agua caliente<sup>12</sup> para una persona adulta es de aproximadamente 75 litros y de 55 litros por niño, y que el consumo promedio para una familia<sup>13</sup> de 4 personas es de 250 litros de agua caliente. Lo anterior nos puede ayudar a identificar que tipo de calentador solar necesitamos, ya que los hay de distintas capacidades.

Para lograr la mejor selección del calentador solar se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

1.- El número de personas y sus hábitos de consumo (ver Fig. 3). Este dato es primordial para saber que equipo solar se debe comprar. Sin embargo, si se cambian los hábitos de consumo por unos más responsables, el equipo a adquirir será de menor capacidad y así los costos de serán menores.

2.- Considerar otros usos distintos al aseo personal: lavado de ropa, de trastes, etc.

3.- Comparar precios antes de comprar el calentador. Esto lo puede hacer consultando el **Anexo 1** de este documento, en donde están enlistadas las empresas y proveedores de calentadores solares y tecnología solar<sup>14</sup> (el precio puede variar según la capacidad y el proveedor) o acudiendo a la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE), la cual está llevando a cabo el Programa de Promoción de Calentadores Solares Orientado al Sector Residencial en México, donde cuenta con los instrumentos para contactar a las personas interesadas en adquirir un calentador solar y los proveedores. Elija el que mas le convenga a su presupuesto teniendo en cuenta que mejorara su gasto familiar al mismo tiempo que ayudará cuidado el medio ambiente.

Ahora bien, la eficiencia del calentador solar es el porcentaje de la energía solar que realmente se aprovecha para calentar el agua. Esto dependerá de los siguientes factores:

1.- La calidad del colector.<sup>15</sup> Ésta depende de que tan bueno sea el diseño termomecánico y la calidad de los materiales empleados en su manufactura. (En general, cuanto más eficiente se requiere que sea un calentador solar, mayor deberá ser su calidad)

2.- La instalación y operación adecuada.<sup>16</sup> Si el calentador solar es instalado de forma inadecuada o es mal operado no tendrá la eficiencia esperada. Por lo que

---

<sup>12</sup> Pilatowsky, Isaac, Martínez Strevel, Rodolfo, *Sistema de Calentamiento Solar de Agua, Una Guía para el Consumidor*, México, 1997, Grupo Grabado de Morelos S.A. 45p

<sup>13</sup> Idem.

<sup>14</sup> Fuente: ANES y CONAE.

<sup>15</sup> Eduardo A. Rincón Mejía, ¿Cuánto combustible fósiles es posible ahorrar empleando calentadores solares de agua?, ANES.:

<sup>16</sup> Idem.



es muy importante que la instalación se hecha siguiendo la especificaciones del proveedor, o de preferencia por un técnico solar calificado.

3.- La calidad de radiación solar.<sup>17</sup> La eficiencia del colector solar aumenta cuando la radiación solar es mas intensa. Es por ello que un mismo calentador solar será más eficiente en México que en Europa o África del Sur, en donde los índices de irradiación son menores que en nuestro país. De igual manera, la energía solar es mejor aprovechada, y las perdidas de calor del calentador son menores mientras mayor sea la temperatura ambiente.

Fig. 3. Tablas de selección de calentadores solares<sup>18</sup> para clima cálido, temperatura de agua 20°C

Sólo para uso de regadera, 30 litros por persona a 45°C

No. de personas	Capacidad de Termotanque	Numero de Colectores solares planos	Válvula Anticongelante
2	115	1	0
4	115	1	0
6	200	2	0
8	300	2	0
10	300	2	0

Para uso de regadera, lavabo, fregadero y lavado de ropa, 45 litros por persona a 55° C

No. de personas	Capacidad de termotanque	Numero de colectores solares planos	Válvula Anticongelante
2	115	1	0
4	200	2	0
6	300	3	0
8	2 x 200	3	0
10	300 + 200	4	0

Para uso de todos los servicios anteriores, más lavatrastes, 60 litros por persona a 60°C

No. de persona	Capacidad de termotanque	Numero de colectores solares planos	Válvula Anticongelante
2	115	1	0
4	300	3	0
6	2x 200	4	0
8	300+200	5	0
10	2x300	6	0

<sup>17</sup> Idem.

<sup>18</sup> Fuente: Solarite, Instalaciones Técnicas Especializadas (ITE).

Fig. 4. Tablas de selección de calentadores solares<sup>19</sup>  
para clima templado-frío con heladas, temperatura  
de agua 15°C

Sólo para uso de regadera, 40 litros por persona a 45°C

No. de personas	Capacidad de termotanque	Numero de colectores solares planos	Válvula Anticongelante
2	115	1	1
4	200	2	1
6	300	2	1
8	300	3	1
10	2x200	4	1

Para uso de regadera, lavabo, fregadero más lavado de ropa, 60 litros por persona a 55°C

No. de personas	Capacidad de termotanque	Numero de colectores solares planos	Válvula Anticongelante
2	200	2	1
4	300	3	1
6	2x200	4	1
8	300+200	5	1
10	2x300	6	1

Para todos los servicios anteriores más lavatrastes, 80 litros por persona a 60°C

No. de personas	Capacidad de termotanque	Numero de colectores solares planos	Válvula Anticongelante
2	200	2	1
4	300	4	1
6	300 + 200	5	1
8	2x 300	6	1
10	3x 300	8	2

## Beneficios obtenidos por el uso de un calentador solar

Cuando se utiliza un calentador solar de agua se esta aprovechando de manera eficiente una energía limpia, renovable, y segura. Se contribuye de manera importante en la reducción de gases de efecto invernadero causantes del cambio

<sup>19</sup> Fuente: Solarite, Instalaciones Técnicas Especializadas (ITE).  
Campaña de Energía y Cambio Climático

climático, y se mejora de forma significativa la calidad del aire ya que disminuye significativamente el uso de combustibles fósiles.

Como un ejemplo de los beneficios ambientales generados por el uso de calentadores solares, resaltaremos que, de acuerdo con la Asociación Nacional de Energía Solar<sup>20</sup> (ANES), si en México se instalaran *cinco millones de metros cuadrados de calentadores solares, en menos de 10 años, el gas LP equivalente dejado de consumir en los siguientes 20 años sería de 15 millones de toneladas, lo que además evitaría lanzar a la atmósfera casi 30 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), principal gas de efecto invernadero causante del cambio climático.*

De esta forma, al usar un calentador solar, estaremos contribuyendo a que esta meta se logre. Esto significa que hicimos una compra ambientalmente sustentable. Lo cual es parte de ser un consumidor inteligente y responsable.

Por otro lado, los beneficios también se pueden observar en un aspecto económico: mejora el gasto familiar. Mensualmente, una familia de 5 personas, puede ahorrar<sup>21</sup> entre 80 y 100 Kg. de gas, dependiendo del sistema y la operación que se le de al calentador solar. Si se considera que el precio del gas LP en julio de 2004 era de poco más de 7 pesos por kilogramo, el ahorro mensual será de 560 a 700 pesos. De tal suerte que la inversión inicial al adquirir el calentador solar se puede recuperar, de acuerdo con diversos especialistas, en un plazo de tres a 5 años. Después de este tiempo el agua caliente utilizada es ¡completamente gratis!

Además, los problemas de abasto y de transporte de combustible disminuyen. Incluso, de acuerdo con algunos fabricantes, en días medianamente nublados se puede contar con agua caliente que puede alcanzar temperaturas cercanas a los 45°C. Temperatura que aun es confortable para el baño, sin embargo, si en esos días se prefiere mayor temperatura, o se presenta alguna emergencia, siempre estará el “boiler” para respaldar el sistema, siendo este el único momento en que se usara gas destinado a este fin.

## **Recomendaciones para optimizar el uso de un calentador solar**

Una vez que cuente con un calentador solar, estará ahorrando dinero y protegiendo al medio ambiente. Sin embargo, aún se deben tener algunos cuidados para hacer más eficiente el uso del calentador, lo que estará estrechamente relacionado con el ahorro responsable de toda la energía que utilizemos, para ello podemos empezar por:

-Reemplazar todas las tuberías y grifos que goteen o tengan fugas ya que se desperdicia agua y energía.

---

<sup>20</sup> Rincón Mejía, Eduardo, Las Fuentes Renovables de Energía Como Base del Desarrollo Sostenible de México, ANES.

<sup>21</sup> Eduardo A. Rincón Mejía, ¿Cuánto combustible fósiles es posible ahorrar empleando calentadores solares de agua?, ANES.

-Usar regaderas economizadoras de alta presión, con estas el uso de agua por persona se ve reducido. De esta forma podremos contar con más agua caliente para más baños.

-Usar la lavadora en ciclos económicos y con agua fría cuando esto sea posible.

-Bañarse y usar el agua caliente de preferencia avanzado el día, que es cuando el calentador ofrece el agua a su máxima capacidad. Sin embargo, para contar con agua durante las mañanas y las tardes, se recomienda usar solo una parte, es decir racionar el consumo, de tal forma que siempre contemos con agua caliente en el termotanque.

-Lograr el máximo aprovechamiento del agua que está almacenada en el termotanque, (tratando de usar, cuando sea posible, sólo agua fría).

## **Mantenimiento del calentador solar**

Los calentadores solares son un sistema fácil de operar y prácticamente autónomo que no necesita la intervención humana directa para su buen funcionamiento, no obstante, se requieren tener en cuenta algunos aspectos para que el equipo se encuentre en óptimas condiciones y su funcionamiento sea el esperado. Por lo tanto, recomendamos tener presente tres aspectos sumamente sencillos:

1.- Mantener libre de polvo y obstrucciones la superficie de captación de los colectores solares planos, limpiando los cristales o acrílicos con una franela húmeda<sup>22</sup>.

2.- Revisar periódicamente las válvulas eliminadoras de aire y el sistema de conexiones para evitar obstrucciones al escapar el aire. Así mismo, revisar periódicamente toda la instalación<sup>23</sup>.

3.- Es de suma importancia, acudir siempre con personal especializado para realizar cualquier reparación, modificación o instalación del equipo.

### **Anexo 1<sup>24</sup>. Empresas y proveedores de calentadores solares y tecnología solar<sup>25</sup>**

<b>Nombre</b>	<b>Dirección</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Email ó Sitio Web</b>
---------------	------------------	-----------------	--------------------------

<sup>22</sup> Armando Deffis, La Casas Ecológicas Autosuficiente, Editorial Concepto.

<sup>23</sup> Idem

<sup>24</sup> El objetivo de Greenpeace es difundir y dar a conocer los beneficios de la energías renovables. La calidad de los equipos es responsabilidad única y exclusiva del productor.

<sup>25</sup> Fuente: ANES y CONAE.

<b>BP-INTEQ-SOLAR</b>	Ing. Pedro A. Betancourt Carmen Ocho de Mekino #213, Col. Centro Chetumal, Q.Roo, C.P. 77000	Tel. 01983-8333286	
<b>HELIOCOL DE MÉXICO</b>	Blvd. Miguel de Cervantes Saavedra #394-31, Colonia Irrigación, C.P. 11500 México D.F.	Tel.: 01-800-ENER-SOL 01-800-3637-765, (01-55) 5395-6060, (01-55) 5395-6169, (01-55) 5395-8140, (01-55) 5395-3279, (01-55) 5395-6168, Fax: (01-55) 5395-9090	<a href="mailto:ventas@heliocol.com.mx">ventas@heliocol.com.mx</a> <a href="http://www.heliocol.com.mx">www.heliocol.com.mx</a>
<b>Instalaciones Técnicas Especializadas, Solarite</b>	Bahía Chachalacas 42 Col. V. Anzúres 11300 México D.F.	Tel: 5260 - 0573 Fax: 5260 - 2685	<a href="http://www.solarite.com.mx">www.solarite.com.mx</a>
<b>GRUPO SIMOSOL, S. A. de C.V. Paneles fotovoltaicos</b>	Av. Silvestre Terrazas 11800 Col. Ampliación La Esperanza Chihuahua, Chih. C. P. 31430	Tel. 614 434 0242, fax: 614 4340257	<a href="mailto:simosol@prodigy.net.mx">simosol@prodigy.net.mx</a>
<b>Bufete de Tecnología Solar, BUTECSA</b>	Lic Grajales Robles 16 Desp 7, Col Del Valle, 03100 México D.F.	52 55 11 07 61 50	<a href="mailto:strevel@avantel.net">strevel@avantel.net</a>
<b>ACUMULADORES OROZCO</b>	Col. Domingo Carballo Felix CP 23060, LaPaz, BCS.	TEL:(01) 11254151	
<b>SUNWAY DE MEXICO S. A. de C.V.</b>	Ejército Nacional 1162 Planta Baja, Col. Polanco, México, D.F., C.P. 11570	Tel/Fax 01(55) 53955771	<a href="mailto:sunwaymx@infosel.net.me">sunwaymx@infosel.net.me</a> <a href="http://www.sunwaymx.com">www.sunwaymx.com</a>

<b>MODULO SOLAR</b>	Lauro Ortega 22, Otilio Montaño, CIVAC, Jiutepec, Morelos MEXICO C.P. 62386 LADA sin costo: 01-800-999-55-00	Tel: 01(777) 3215962 al 65 Fax: 01(777) 3210949	modulo@modulosolar.com .mx <a href="http://www.modulosolar.com/">http://www.modulosolar.com/</a>
<b>SISTEMAS DE ENERGÍAS ALTERNAS S.A. de C.V.</b>	5ª Ave. Norte Poniente 1980-B Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.	Tel/Fax 01 961 602 1771	<a href="mailto:energiasalternas@hotmail.com">energiasalternas@hotmail.com</a>
<b>SOLARTRONIC, S.A. de C.V.</b>	Av. Morelos Sur No. 90 62070 Col. Chipitlán Cuernavaca, Morelos, México	Tel. 01(777) 3189714 Fax. 01(777) 3188609	<a href="http://www.solartronic.com">www.solartronic.com</a>
<b>INELECSA</b>	Av. Rutilo Torres No. 737 Col. Esmeralda C.P. 78399 San Luis Potosí, S.L.P.	Tel: 01 (444) 8 18 90 15 Fax: 01 (444) 8 22 41 65	<a href="http://www.inelecsa.com">www.inelecsa.com</a>
<b>SEALED AIR DE MÉXICO, IGUAZÚ</b>	Paseo de las Rosas Esquina Nisperos Colonia Ampliacion Bugambilias Xioteppec Morelos C.P. 62468	Telefonos: 01 777 321 13 48 y 01 777 319 70 09	<a href="http://www.burbupaciguazu.com">www.burbupaciguazu.com</a>
<b>IMPREMA, S.A. de C.V.</b>	Gobernador González Calderón No 1 Col, Daniel Garza, 11830 México D.F.	Tel. (52) 52 77 15 68 Fax. (52) 52273 18 77	<a href="mailto:ventas@impresa.com">ventas@impresa.com</a> <a href="http://www.imprensa.com">www.imprensa.com</a>
<b>ASAEL CORPORATION S.A de CV</b>	Monterrey - NL	Tel.( 81) 83374146 y (81)80104041	
<b>AGROSOL</b>	Zapopan, Jalisco	01 33 36 31 16 10	<a href="mailto:agrosol@correoweb.com">agrosol@correoweb.com</a>

<b>ALFA SOLAR</b>	Filadelfia # 1298, Col. Providencia, C.P. 44630	01 (33) 38-48- 48-85, 38-17- 62-33, 38-17- 69-94	<a href="http://www.alfasolar.com.mx">www.alfasolar.com.mx</a>
<b>CALENTADORES DE SOL AZTECA</b>	Calle 10-A No. 1835 Col. Ferrocarril, Guadalajara, Jal.	91 (3) 611-06- 05	
<b>CALENTADORES HELIO SOLAR</b>	Antiguo camino a Tesislán No. 1112, Col San José 45160 Zapopan, Jal.	3 834 4721	
<b>CALENTADORES SOL-A-IRIS, S.A.</b>	Barranca del Muerto No. 362-/ c.p. 3 01460, México, D.F.	55-93-48-93  55-93-61-00	<a href="mailto:solaris@ienlaces.com.mx">solaris@ienlaces.com.mx</a>
<b>CALENTADORES SOLARES de Guanajuato</b>	Carretera León- Lagos Km. 2, León, Gto.	01 (47) 73-31- 28 Fax: 17-23- 57	
<b>CAPTASOL, S. A. DE C.V.</b>	Camino Real No. 10, Col. Las Granjas, KM. 5.5 a Salvatierra, C.P. 38140 Celaya, Guanajuato	01 (461) 618 20 56 / 618 21 08 / 614 54 98 / 614 50 81 Fax: 01 (461) 614 50 81	<a href="mailto:captasol@att.net.mx">captasol@att.net.mx</a>
<b>CRYPLANT</b>	Adolfo Ruisz Cortinez 102-C, Col. Acapatzingo, C.P. 62440	01 777 312 50 48  01 777 314 13 92	<a href="mailto:cryplant@prodigy.net.mx">cryplant@prodigy.net.mx</a> <a href="mailto:info@cryplant.com">info@cryplant.com</a> <a href="http://www.cryplant.com">www.cryplant.com</a>
<b>CELSOL, S.A. de C.V.</b>	Hidalgo No. 916-B La Fama, Santa Catarina, N.L. 66100	8 336 2233	<a href="mailto:celsol@intercable.net">celsol@intercable.net</a>

<b>COLECTORES SOLARES Y TERMOTANQUES "ASHMOR"</b>	Priv. de Chiapas # 5, Cuernavaca, Mor. 62030	01 777 3-143042	
<b>DETEFA S.A. de C.V.</b>	Opatas # 23, Col. Tezozomoc, Azcapotzalco, México, D.F.	53 19 86 88	detefa@avantel.net
<b>DIZFINCK SISTEMAS BIOCLIMÁTICOS</b>	Xalapa, Veracruz	01 (22) 815 5635	sv_dizfinck@xal.megared.net.mx
<b>ENERGÍA SOLAR DE CD. JUÁREZ</b>	Calle saltillo # 867 sur int.. 2 Col. Exhipodromo C.P. 32330 Cd. Juárez, Chi.	01-656-613-6805 y 01-656-611-0779	vaquerosolar@hotmail.com
<b>ENERGÍA Y ECOLOGÍA</b>	Cuernavaca, Morelos	777 3 15 85 65	<a href="mailto:energyeco@infosel.net.mx">:energyeco@infosel.net.mx</a>
<b>GENERSYS DE MÉXICO</b>	Emilio Cárdenas 139-B Zona Industrial Tlalnepantla, Edo. Méx.	5390-8500 5390-8101	<a href="mailto:genersys@oisabre.com">genersys@oisabre.com</a> <a href="http://www.genersys-solar.com.mx/">http://www.genersys-solar.com.mx/</a>
<b>HELIOFUERZA S.A. DE C.V</b>	Benigno Arriaga 630 San Luis Potosí, SLP. 78250	01 42 411 02 75 01 42 411 02 74	
<b>HELIOSFER, S.A.</b>	Puebla, Puebla	01 22 243 0910	
<b>HELIOTÉCNICA S.A. DE C.V.</b>	Privada de Ayuntamiento # 13, Col. Miguel Hidalgo, México, D.F. C.P.14260	55 28 47 57 55 28 52 88 fax 56 06 69 52	heliotecnica@yahoo.com.mx



<b>HER &amp; SOL</b>	Zapopan, Jalisco	3 628 7335	<a href="mailto:bLadd76@mail.arroba.com.mx">bLadd76@mail.arroba.com.mx</a>
<b>IMPREMA, S.A. de C.V.</b>	Gobernador González Calderón # 1, Col. Daniel Garza, México, D.F.	52-77- 15-68	<a href="mailto:ventas@impresa.com">ventas@impresa.com</a>
<b>INELECSA</b>	Rutilo Torres # 737, Col. Esmeralda, San Luis Potosí, S.L.P.	Tel y Fax: (444) 8 18 90 15	<a href="mailto:jbarquet@inelecsa.com">jbarquet@inelecsa.com</a> <a href="mailto:jbarquet@prodigy.net.mx">jbarquet@prodigy.net.mx</a> <a href="http://www.inelecsa.com/">http://www.inelecsa.com/</a>
<b>MAGAMEX</b>	Aluminio # 5, Col. Esfuerzo Nacional, Ecatepec, Estado de México	Tel: (444) 8 22 41 65	
<b>PODER SOLAR</b>	Nuevo León No. 75-A Col. San Benito Hermosillo, Son	55 69 8011	
<b>SERVICIOS DE SOLUCIONES TÉCNICAS</b>	Sabinos # 18, Col. Jardines de San Mateo, Naucalpan, Estado de México	91 (62) 13-43-04	
<b>PANELES SOLARES, S.A. DE C.V.</b>	Urbina No. 56, Col. Parque Industrial, C.P. 53470 Naucalpan, Estado de México	53 97 74 55	
<b>SIST. Y COMPONENTES EN ENERGÍA SOLAR</b>	Cuernavaca, Morelos	53 58-22-88	<a href="mailto:siconeso@mor1.telmex.net.mx">siconeso@mor1.telmex.net.mx</a>
<b>Sistemas de Energías Alternas S.A. de C.V.</b>	5ta. avenida, Norte Poniente 1980-B, Tuxtla, Guitiérrez Chiapas.	777 3 11 03 81	<a href="mailto:energiasalternas@hotmail.com">energiasalternas@hotmail.com</a>

<b>SOLARTEK</b>	Zapotlán 136 22860 Ensenada, B.C.	91 (617) 444- 42	
<b>TECNOSOL</b>	Guadalajara, Jalisco	3 614 1202	
<b>USOL S.A. de C.V.</b>	Santa Rosa # 48, Col. Ex - Hacienda de Coapa, C.P.04320, México D.F.	56 79 38 66  56 84 03 47 fax	<a href="mailto:usol@prodigy.net.mx">usol@prodigy.net.mx</a>
<b>TERMOSOLARE S REYES</b>	La Piedad, Michoacán	01 352 52 60 743	



**GREENPEACE**  
.ORG.MX

Dr. José María Vertiz 646  
Col. Narvarte  
CP. 03020  
México D.F.  
5530-2165  
5530-8969  
5530-8967

Greenpeace es una organización de campañas no gubernamental, independiente política y económicamente que expone y denuncia, con sustento en evidencia científica, los problemas que dañan y amenazan el ambiente.

Emplea el cabildeo político y una confrontación creativa, no violenta; además propone soluciones esenciales para vivir en un planeta pacífico, verde y más sano.

Este documento ha sido posible gracias al apoyo y colaboración de nuestr@s soci@s y voluntari@s.