

CAPTADOR SOLAR PLANO

ENERGÍA ALTERNATIVA

Contenidos

Artículos

Captador solar plano	1
Calentador solar	4
Panel solar de tubos de vacío	7

Referencias

Fuentes y contribuyentes del artículo	9
Fuentes de imagen, Licencias y contribuyentes	10

Licencias de artículos

Licencia	11
----------	----

Captador solar plano

Un **captador solar plano**, también llamado **colector solar** o **panel solar térmico**, es un dispositivo que sirve para aprovechar la energía de la radiación solar, transformándola en energía térmica de baja temperatura para usos domésticos o comerciales (calefacción, agua caliente, y climatización de piscinas, fundamentalmente). Es el componente principal de un *Calentador solar*.

Tipologías

Los captadores solares planos pueden clasificarse en tres grandes grupos:

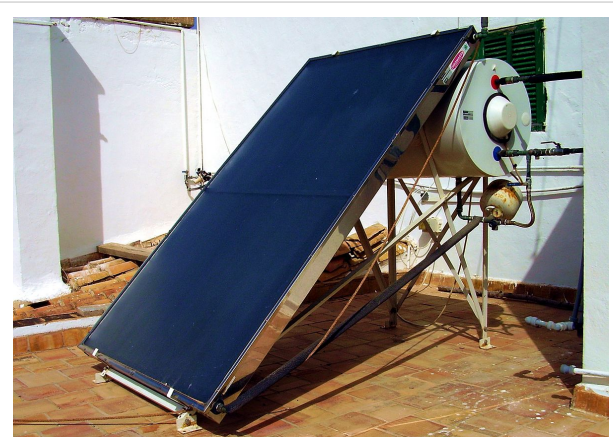
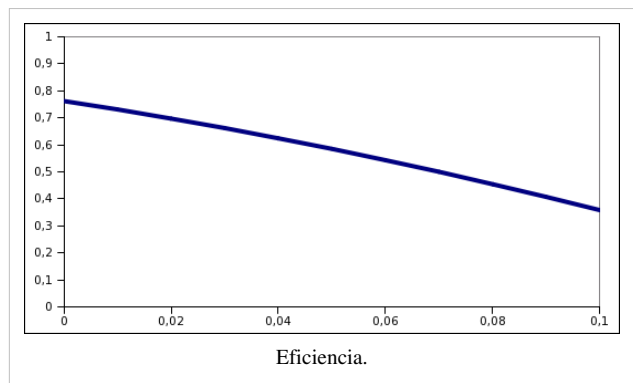
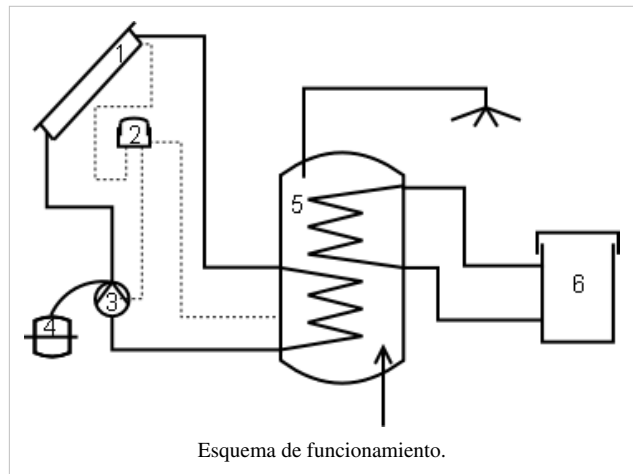
- Captadores planos protegidos
- Captadores planos no protegidos
- Tubos de vacío

Captadores planos protegidos

Son los más utilizados por tener la relación *coste-producción de calor* más favorable. En ellos, el captador se ubica en una caja rectangular, cuyas dimensiones habituales oscilan entre los 80 y 120cm de ancho, los 150 y 200cm de alto, y los 5 y 10cm de grosor (si bien existen modelos más grandes). La cara de expuesta al sol está cubierta por un vidrio muy resistente, mientras que las cinco caras restantes son opacas y están aisladas térmicamente. Dentro de la caja, expuesta al sol, se sitúa una placa metálica. Esta placa está unida o soldada a una serie de conductos por los que fluye un caloportador (generalmente agua, glicol, o una mezcla de ambos). A dicha placa se le aplica un tratamiento selectivo para que aumente su absorción de calor, o simplemente se la pinta de negro.

Captadores planos no protegidos

Son una variante económica de los anteriores donde se elimina el vidrio protector, dejando la placa expuesta directamente al ambiente exterior. Carecen también de aislamiento perimetral. Dada la inmediatez y simplicidad de este tipo de paneles, existen multitud de subvariantes tanto en formas como en materiales: conceptualmente, una simple manguera enrollada y pintada de negro es, en esencia, un colector solar plano no protegido. Debido a su limitada eficiencia, necesitan una superficie más grande para conseguir las prestaciones deseadas, pero lo compensan con su bajo coste.



Calentador solar formado por panel y depósito .

Tubos de vacío

Los tubos de vacío suponen un concepto distinto: se reduce la superficie captadora a cambio de unas pérdidas caloríficas menores. La lámina captadora se coloca dentro de tubos al vacío, por tanto con unas pérdidas caloríficas despreciables. Estos tubos presentan el mismo aspecto que un tubo fluorescente tradicional, pero de color oscuro. Los paneles se forman con varios de estos tubos montados en una estructura de peine. Las ventajas de este sistema son su mayor aislamiento (lo que lo hace especialmente indicado para climas muy fríos o de montaña), y su mayor flexibilidad de colocación, ya que usualmente permite una variación de unos 20° sobre su inclinación ideal sin pérdida de rendimiento. La desventaja es un coste significativamente mayor y una resistencia inferior a los golpes y al granizo.

Funcionamiento

Los captadores o colectores solares planos funcionan aprovechando el efecto invernadero —el mismo principio que se puede experimentar al entrar en un coche aparcado al sol en verano—. El vidrio actúa como filtro para ciertas longitudes de onda de la luz solar: deja pasar fundamentalmente la luz visible, y es menos transparente con las ondas infrarrojas de menor energía.

El sol incide sobre el vidrio del colector, que siendo muy transparente a la longitud de onda de la radiación visible, deja pasar la mayor parte de la energía. Ésta calienta entonces la placa colectora que, a su vez, se convierte en emisora de radiación en onda larga o (infrarrojos), menos energética. Pero como el vidrio es muy opaco para esas longitudes de onda, a pesar de las pérdidas por transmisión, (el vidrio es un mal aislante térmico), el recinto de la caja se calienta por encima de la temperatura exterior.

Al paso por la caja, el fluido caloportador que circula por los conductos se calienta, y transporta esa energía térmica a donde se desee.

El rendimiento de los colectores mejora cuanto menor sea la temperatura de trabajo, puesto que a mayor temperatura dentro de la caja (en relación con la exterior), mayores serán las pérdidas por transmisión en el vidrio. También, a mayor temperatura de la placa captadora, más energética será su radiación, y más transparencia tendrá el vidrio a ella, disminuyendo por tanto la eficiencia del colector.

Aplicaciones

- Preparación de agua caliente para usos sanitarios,
- Calefacción
- Climatización de piscinas.

Dependiendo de la estación del año, tanto en viviendas unifamiliares como en edificios, las instalaciones de energía solar térmica proporcionan habitualmente entre el 30% y el 100% del agua caliente demandada, con medias anuales en torno al 40-50%, por lo que necesitan el apoyo de sistemas convencionales de producción de agua caliente.

Utilizados para calefacción sólo son indicados para sistemas de baja temperatura, como el suelo radiante, donde se emplean para precalentar el agua de la caldera. Según los diferentes estudios que se consulten, la reducción del consumo obtenida se estima entre un 25-45%, aunque en la práctica no suele ser económicamente rentable dimensionar la instalación para reducciones de consumo mayores a un 30%. El problema con el uso para calefacción es que los días en que las necesidades de calefacción son mayores, la captación y el rendimiento de los colectores son menores. Mientras que cuando los paneles son más eficientes, las necesidades de calefacción son menores.

Para calefactar espacios se puede también hacer circular aire a través de paneles especialmente diseñados para ello, proporcionando calefacción directa sin los riesgos operativos que presenta el agua (aunque con menos eficiencia debido a la menor capacidad caloportadora del aire).

El uso de paneles solares térmicos es particularmente adecuado para la climatización de piscinas, pues la baja temperatura de trabajo requerida permite incluso tipologías de colectores sin vidrio protector, lo que abarata enormemente tanto los costes como el impacto ambiental de la instalación. Además, no necesitan acumulador puesto que es la propia agua de la piscina la que actúa como tal.

Está en desarrollo el empleo de colectores para refrigeración con máquinas de absorción, pues al contrario que en calefacción, la mayor demanda de refrigeración coincide con el mejor rendimiento de los colectores.

Perspectivas de uso en calefacción

Se estima que el 80% del consumo energético de una vivienda se produce en forma de agua caliente a baja temperatura (calefacción y agua caliente sanitaria). De este consumo, aproximadamente el 70% se emplea en calefacción. La calefacción es por tanto uno de los grandes caballos de batalla del ahorro energético.

Los captadores solares planos no son tecnológicamente complejos, por lo que su margen de evolución es muy limitado. No obstante, actualmente consiguen captar en torno al 80% de la energía recibida del sol. (Compárese con el 10-15% de los paneles solares fotovoltaicos comunes).

Por ejemplo, en Ciudad de México, se obtienen 15MJ/día/m² en verano, y 8-10MJ/día/m² en invierno.

Si bien hasta finales de 2006 su empleo en calefacción era económicamente discutible y su viabilidad dependía de subvenciones estatales, hoy en día y debido sobre todo al aumento del precio del petróleo, constituyen una interesante inversión.

Sin embargo, el principal escollo que tiene que superar esta tecnología es su escasa utilización a lo largo del año: la demanda anual de calefacción, a diferencia del agua caliente, no se reparte homogéneamente, sino que se concentra en los meses más fríos, que además coinciden con los de menos luz solar. Por este motivo, los paneles de calefacción permanecen inactivos la mayor parte del año, dificultando su amortización en el tiempo. La utilización masiva de paneles solares térmicos dependerá por tanto de nuestra capacidad para dotarlos de uso en verano, por ejemplo para refrigeración. Otras mejoras menores incluirían qué hacer con el calor sobrante en los meses en los que, aun disponiendo de ellos para refrigeración, no se utilicen los colectores (como en primavera o otoño), ya que si no se disipa adecuadamente, el exceso de calor puede destruir los colectores, por lo que hay que dotarlos de sistemas de prevención tales como pequeños radiadores exteriores, que elevan el coste del panel.

Por último, su uso para calefacción está viéndose amenazado por la popularización creciente de la calefacción geotérmica.

Véase también

- Energía solar
- Energía renovable
- Captador solar
- Calentador solar
- Panel solar de tubos de vacío

Calentador solar

Un **calentador solar** es un aparato que utiliza el calor del sol para calentar alguna sustancia, como puede ser agua, aceite, salmuera, glicol o incluso aire. Su uso más común es para calentar agua para uso en albercas o servicios sanitarios (duchas, lavado de ropa o trastes etc.) tanto en ambientes domésticos como hoteles. Son sencillos y resistentes, pueden tener una vida útil de hasta 20 años sin mayor mantenimiento.

En muchos climas un calentador solar puede disminuir el consumo energético utilizado para calentar agua. Tal disminución puede llegar a ser de hasta 50%-75% o inclusive 100% si se sustituye completamente, eliminando el consumo de gas o electricidad. Aunque en

muchos países, por lo general en vías de desarrollo con climas muy propicios para el uso de estos sistemas, no los utilizan debido al costo inicial que se debe de cubrir para calentar la primera gota de agua.

Se recomienda limpiar el colector cada 4 o 6 meses para aumentar su eficiencia y vida útil.

La eficiencia para captar la energía solar es muy elevada en los calentadores solares. Dependiendo de la tecnología y materiales implementados, puede llegar a tener eficiencias de 70% u 80%. No debemos confundirnos con el panel fotovoltaico, el cual no se utiliza para calentar sustancias, sino para generar electricidad a partir de la luz.

(Véase *Energía solar térmica*).

Tipos

De acuerdo con su funcionamiento los calentadores solares se clasifican en dos tipos:

- Activos

Los calentadores solares activos son aquellos que utilizan una bomba o algún tipo de energía externa para mover el agua dentro de su ciclo.

- Pasivos

Los generadores solares pasivos no requieren de energía externa para funcionar. Utilizan el principio de convección para mover el agua dentro del sistema.

Componentes

Existen 4 componentes básicos en un calentador solar:



Calentador solar.



Componentes de un Calentador Solar plano.

Colector

También llamado *captador solar* o *panel termosolar*. Es el componente que se encarga de transferir la energía solar al agua. Consiste en un arreglo de tuberías o conductos por donde fluye el agua. El arreglo puede estar pintado de negro mate o cubierto con pinturas selectivas como el cromo negro para evitar reflejar la luz y así lograr una mayor absorción de calor.

El colector suele estar contenido en una caja con paredes externas resistentes a la intemperie y con paredes internas dotadas de aislamiento térmico. La parte superior lleva uno o varios vidrios o materiales transparentes capaces de dejar pasar la luz y proteger de la intemperie, utilizados para generar efecto invernadero dentro el colector.

Existen diferentes variantes de colector: (*Véase colector solar*)

- Tubos y Placas

En el llamado colector *plano*, se disponen dos tubos *horizontales* y se conectan con varios tubos *verticales*. Cada uno de estos tiene acoplada una placa normalmente de lámina delgada. Las láminas sirven para captar el calor y transmitirlo por conducción a la tubería. El arreglo de tubos se coloca horizontalmente sobre el suelo, con una inclinación específica dependiendo de la localidad terrestre. El agua entra por uno de los extremos del tubo horizontal más bajo, sube por todos los tubos verticales y sale por el extremo contrario del tubo horizontal más alto.

- Serpentín

Una manguera o tubo se dispone en una formación de vaivén o espiral. La superficie expuesta al sol recibirá la energía directamente sobre el conducto.

- Tubos de vacío

El colector utiliza tubos de vidrio al vacío. Dentro de los tubos se encuentran los conductos del colector. El vacío previene los fenómenos de conducción y convección, aumentando la eficiencia pero también el costo.

Existen también otros tipos de colectores que alcanzan mayores temperaturas:

- Concentradores parabólicos, consistentes en un arreglo de espejos en forma de cilindro parabólico que reflejan la energía solar hacia un solo conducto lineal por donde pasa una sustancia capaz de calentarse a temperaturas alrededor de los 300 °C.
- La variante llamada plato parabólico concentra la energía en un punto en lugar de una línea como en el caso del concentrador parabólico. Las temperaturas alcanzables con este colector pueden superar los 650 °C.

(*Véase concentradores solares*)

Contenedor

Es el recipiente de almacenamiento del fluido. Se conecta con la entrada y la salida del colector. Durante el día, el agua se recircula una y otra vez entre el colector y el contenedor. Después de un tiempo y dependiendo de las dimensiones de los componentes, el agua se calentará para su uso posterior. La energía capturada en el colector se guarda en el tanque en forma de agua caliente. En el momento de requerir agua, se extrae del tanque y se rellena con agua fría. El tanque está aislado térmicamente para evitar pérdidas y mantener caliente el agua por más tiempo. En un sistema doméstico, el contenedor suele incorporar un calentador eléctrico de apoyo, que se activará en caso de no alcanzar la temperatura deseada.

En los calentadores solares de albercas o piscinas, el contenedor suele ser la alberca misma, y la caja aislante del colector puede no ser necesaria debido a la escasa diferencia entre la temperatura de trabajo (temperatura del agua) y la temperatura ambiente.

Sistema

El sistema son todas las tuberías, bombas, sistemas de control, llaves de paso, y accesorios con las que cuenta el calentador solar. Conecta por medio de tuberías el colector con el contenedor, así como también el calentador con las tuberías de una casa.

Substancia de trabajo

Si la circulación es directa, se emplea agua potable; la misma que se utilizará en regaderas, lavabos, lavadoras, albercas, etc. En este caso, el agua se hace pasar por el colector para ser guardada en el contenedor. Si se utiliza circulación indirecta existen dos circuitos: uno con agua potable para el consumo, y otro con un fluido caloportador, que usualmente es agua o una mezcla de agua y glicol. Los dos circuitos se ceden energía mediante un intercambiador de calor. En este sistema, el agua potable no pasa por el colector, sino únicamente por el contenedor, que aloja un intercambiador de calor donde se transfiere la energía captada por el fluido caloportador. Este sistema es más conveniente si el calentador se encuentra en una localidad de clima frío, ya que el fluido caloportador que circula por el colector tiene propiedades anticongelantes, previniendo la ruptura de las tuberías por congelamiento.

Tipos de circulación

- Circulación directa

El agua que se calentó en el colector se utiliza directamente por el usuario.

- Circulación Indirecta

Una substancia de trabajo se calienta y se envía a un intercambiador de calor. Éste utiliza el mismo principio que un radiador. De esta manera se separa el fluido del sistema con el fluido a utilizar. Esta opción es conveniente cuando el sistema de calentamiento se ubica en zonas propensas a congelación, donde el agua podría quebrar las tuberías al congelarse.



Calentador solar.

Ubicación

Los colectores están instalados en lugares despejados, orientados de tal manera que su superficie esté lo más perpendicular posible a los rayos del sol. Si se encuentra en el hemisferio norte, el colector deberá estar orientado hacia el sur, con un ángulo proporcional a la latitud del lugar. Debido a que la inclinación terrestre modifica el ángulo de la incidencia de los rayos del sol a lo largo del año, es conveniente ajustar la inclinación del colector. Se recomienda tener un margen de $+15^\circ$ y -15° con respecto al ángulo de los rayos del sol en el equinoccio. (*Véase Radiación solar*).

Véase también

- Captador solar plano
- colector solar
- energía solar
- energía renovable

Enlaces externos

<http://www.textoscientificos.com/energia/solar/parabolico>

Panel solar de tubos de vacío

Un **panel solar de tubos de vacío** es un tipo de colector solar formado por colectores lineales alojados en tubos de vidrio al vacío. El panel tiene estructura de peine, con un mástil que conduce el fluido caloportador, y una serie de tubos a modo de *púas* donde se produce la captación de la radiación solar.

Concepto

La diferencia entre colectores planos y de tubos de vacío consiste fundamentalmente el aislamiento: en los colectores planos existen pérdidas por convección, mientras que en los tubos, al estar aislados al vacío, estas pérdidas se reducen a valores en torno a un 5%,^[1] que suponen hasta un 35% menos con respecto a los paneles planos,^[2] lo que permite incrementar el rendimiento de forma notable, anunciándose incluso aumentos del 50% frente a los colectores planos^[2] (si bien es necesario aclarar esta diferencia de rendimientos sólo se produce bajo condiciones de frío extremo y mucho viento, siendo su rendimiento similar en condiciones menos exigentes).

Características

Los paneles de tubos suelen incorporar una placa inferior reflectante por debajo del plano de los tubos, de manera que puedan aprovechar su forma cilíndrica para absorber la energía reflejada en la placa. En general, los tubos son más eficientes en días fríos, ventosos o nublados,^[3] donde la concentración y el aislamiento de la superficie captadora presenta ventajas sobre la mayor superficie captadora de los paneles planos.

Los tubos de vacío están compuestos por un doble tubo de vidrio, entre cuyas paredes se hace un vacío muy elevado (en torno a 0,005 pa),^[4] y el vidrio interior suele llevar un tratamiento a base de metal pulverizado para aumentar la absorción de radiación. Las dimensiones de los tubos son similares a las de un tubo fluorescente; en torno a los 60mm de diámetro y 180cm de largo^[4]

Tipologías

Actualmente existen dos esquemas generales de tubos de vacío: los colectores de flujo directo, y los de flujo indirecto o *heat-pipe*.^[5]

Flujo directo

El tubo de vacío de flujo directo fue el primero en desarrollarse, y su funcionamiento es idéntico al de los colectores solares planos, en donde el fluido caloportador circula por el tubo expuesto al sol, calentándose a lo largo del recorrido. Es el sistema más eficiente de captación solar.

Heat-Pipe

El concepto *heat-pipe* es una evolución del tubo de flujo directo que trata de eliminar el problema del sobrecalentamiento, presente en los climas más calurosos. En este sistema, se utiliza un fluido que se evapora al calentarse, ascendiendo hasta un intercambiador ubicado en el extremo superior del tubo. Una vez allí, se enfría y vuelve a condensarse, transfiriendo el calor al fluido principal. Este sistema presenta una ventaja en los veranos de los climas cálidos, pues una vez evaporado todo el fluido del tubo, éste absorbe mucho menos calor, por lo que es más difícil que los tubos se deterioren o estallen. También presenta la ventaja de perder menos calor durante la noche, pues la transferencia de calor, a diferencia de los tubos de flujo directo, sólo se produce en una dirección.

El sistema de flujo indirecto obliga a una inclinación mínima de los tubos en torno a los 15°^[4] para permitir la correcta circulación del fluido.

Ventajas y desventajas

Los tubos de vacío, en comparación con los colectores planos, suponen un avance en la captación de calor en condiciones desfavorables (precisamente cuando más se necesita el calor). Sin embargo, el elevado precio de esta tecnología sólo la hace recomendable en lugares con climas muy extremos, o cuando el sistema no disponga de un apoyo de energía convencional.

Desde otro punto de vista, una ventaja añadida de los tubos es su mayor versatilidad de colocación, tanto desde el punto de vista práctico como estético, pues al ser cilíndricos, toleran variaciones de hasta 25° sobre la inclinación idónea sin pérdida de rendimiento, lo que permite adaptarlos a la gran mayoría de las edificaciones existentes. A esto hay que añadir la menor superficie necesaria que precisan los tubos.^[5]

En resumen, y aunque la combinatoria y los factores a tener en cuenta son muchos, se puede generalizar que los tubos de flujo directo son adecuados para los climas más fríos, con veranos suaves, mientras que los tubos de flujo indirecto se adaptan mejor a climas extremos, con inviernos muy fríos y veranos calurosos. Por último, para climas más benignos, la solución más adecuada sigue siendo la de los colectores planos, pues son mucho más económicos.

Véase también

- Colector solar
- Energía solar
- Energía renovable
- Calentador solar

Referencias

- [1] « Tubos de Vacío (http://www.amordad.es/tubos_de_vacio.asp)». Consultado el 3 de febrero de 2009
- [2] « ¿Tubos De Vacío Para La Solar Térmica?(II) (<http://www.blogenergiasrenovables.com/index.php/2008/08/?tubos-de-vacio-para-la-solar-termicaii/>)». Consultado el 3 de febrero de 2009
- [3] « Algunas ventajas... (<http://www.amordad.es/>)». Consultado el 3 de febrero de 2009
- [4] « Captadores solares tubo de vacio de alto rendimiento,ultima generacion (http://www.solostocks.com/lotos/comprar/captadores-solares-tubo-de-vacio-de-alto-rendimiento-ultima-generacion/oferta_3357000.html)». Consultado el 3 de febrero de 2009
- [5] « Energía solar con tubos de vacío (<http://blog.is-arquitectura.es/2007/05/07/energia-solar-con-tubos-de-vacio/>)». Consultado el 3 de febrero de 2009

Fuentes y contribuyentes del artículo

Captador solar plano *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=48726470> *Contribuyentes:* 3coma14, Rafiko77, 4 ediciones anónimas

Calentador solar *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=48123689> *Contribuyentes:* 3coma14, Adouer, AldanaN, CF, Chlewey, Eduardosalg, Fsaravia65, Io.URIEL-ito, Javierito92, Mcmartin, Netito777, Sea242, SimónK, Slastic, Xosema, 46 ediciones anónimas

Panel solar de tubos de vacío *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=40604044> *Contribuyentes:* 3coma14, Grillitus, 2 ediciones anónimas

Fuentes de imagen, Licencias y contribuyentes

Image:Solar water heating schema.png Fuente: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Solar_water_heating_schema.png Licencia: Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported Contribuyentes: 1-1111, Malyszkz, Strug, Tetris L, Turbojet, 4 ediciones anónimas

Image:Solar collector efficiency.png Fuente: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Solar_collector_efficiency.png Licencia: Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported Contribuyentes: Javier Carro, Strug

Image:Collectorsolartermosifó.jpg Fuente: <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Collectorsolartermosifó.jpg> Licencia: Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported Contribuyentes: Andy Dingley, Chixoy, JackyR, Juiced lemon, 1 ediciones anónimas

Archivo:Calentador solar plano de dos módulos.jpg Fuente: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Calentador_solar_plano_de_dos_módulos.jpg Licencia: Public Domain Contribuyentes: Mcmartin

Archivo:Diagrama de componentes del calentador solar.jpg Fuente: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Diagrama_de_componentes_del_calentador_solar.jpg Licencia: GNU Free Documentation License Contribuyentes: Emilio Alvarez Peimbert

Archivo:Solar heater dsc00632.jpg Fuente: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Solar_heater_dsc00632.jpg Licencia: Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported Contribuyentes: User:David.Monniaux

Licencia

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>
