

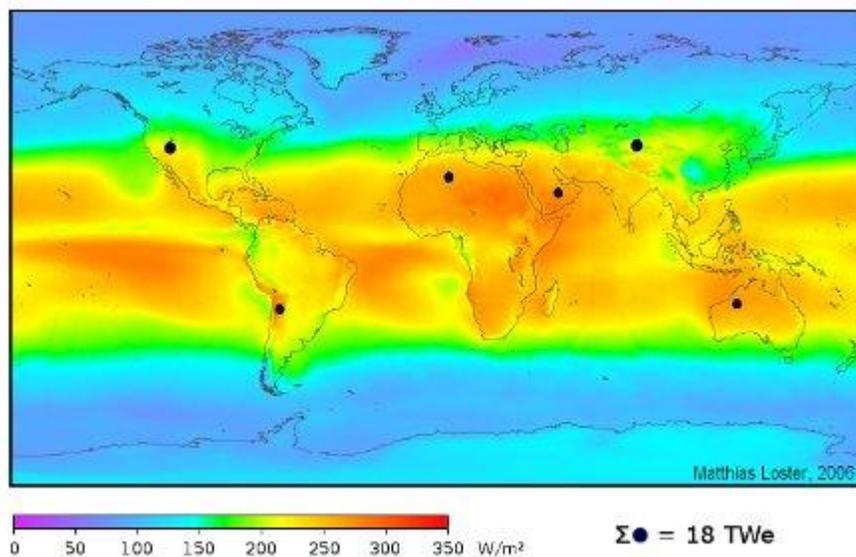
## Energía solar, una propuesta para generar energía eléctrica.

### La energía solar

La luz solar forma parte del espectro electromagnético, es decir, es un tipo de onda electromagnética que se desplaza por el espacio en todas direcciones y alcanza la Tierra en un tiempo de 8 minutos.

Se ha calculado que la potencia de irradiación del sol es de  $200 \times 10^{12}$  kW, más que la potencia total de todas las centrales de todo tipo funcionando actualmente en la Tierra. En un solo segundo, el Sol irradia más energía que la que ha consumido en toda su historia de la humanidad. La intensidad de radiación emitida sobre la Tierra es constante, pero no así la finalmente recibida en su superficie. La época del año, la hora del día, la latitud y la climatología modifican enormemente la recepción en la tierra. La radiación que alcanza la superficie terrestre tiene por término medio una intensidad de potencia de  $900 \text{ W/m}^2$  (Romero Tous, 2010).

Además la energía solar es una fuente de energía renovable y, por tanto, inagotable, limpia y se puede aprovechar en el mismo lugar en que se produce (autogestionada). La sostenibilidad energética en un futuro vendrá dada por el uso de las energías renovables (Mendez Muñiz & Cuervo Garcia, 2007).



En el mapa que vemos arriba apreciamos las regiones con mayor incidencia de los rayos solares sobre nuestro planeta. Instalando paneles solares en estas podemos optimizar un poco más el uso y aprovechamiento de la energía solar. (Fernandez, 2012)

La capacidad energética del sol, la cual perdurará durante millones de años, al igual que la privilegiada ubicación de México, permite que nuestro territorio nacional destaque como uno de los territorios con mayor promedio de radiación solar anual. (Energía Verde Alternativa, 2011)



La energía solar es uno de los tipos de renovables llamado “energías verdes”, pues no son contaminantes y no representan un problema grave en lo relativo al reciclaje. Existen varios tipos de energía solar, y entre ellos podemos encontrar la energía solar fotovoltaica, para producir electricidad, energía solar termoeléctrica, para producir electricidad a través de un fluido, energía solar térmica, para producir agua caliente de baja temperatura, etc.

Actualmente varios países se han tomado en serio el tema de la energía solar, principalmente los primermundistas, que son a su vez los responsables de la mayor cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> hacia la atmósfera. Si todo va bien y si el problema se encara desde una perspectiva seria, la organización ecologista Greenpeace calcula que dentro de veinte años la energía solar podría alimentar 2/3 de las necesidades energéticas de la población mundial (Dan, Ojocientifico.com, 2010).

Las energías renovables, también denominadas energías verdes, son fuentes de energía amigable con el medio ambiente, es decir que no contaminan y que a su vez su utilización no implica el agotamiento de la misma. (Fernandez, 2012)

## **Usos de la energía solar.**

### Sistemas de protección Catódicos

La protección catódica es un método de proteger las estructuras de metal contra la corrosión. Es aplicable a puentes, tuberías, edificios, estanques, perforaciones y líneas ferroviarias. Para alcanzar la protección catódica se aplica un pequeño voltaje negativo a la estructura de metal y éste evita que se oxide o aherrumbre. El terminal positivo de la fuente es conectado a un ánodo galvánico o de sacrificio que es generalmente un pedazo del metal de desecho, que es corroído en vez de la estructura que se desea proteger. Las celdas solares fotovoltaicas se a menudo utilizan en lugares remotos para proporcionar este voltaje.

### Cercas Eléctricas

Las cercas eléctricas se utilizan extensamente en agricultura para evitar que el ganado o los depredadores entren o deje un campo cerrado. Estas cercas tienen generalmente uno o dos alambres "vivos" que se mantienen con cerca de 500 voltios de Corriente Continua. Éstos dan una dolorosa descarga, pero inofensiva a cualquier animal que los toque. Esta descarga generalmente es suficiente para evitar que el ganado derribe los cercos. Estas cercas también se utilizan en recintos de la fauna y áreas protegidas. Requieren de un alto voltaje pero muy poca corriente y a menudo están situadas en áreas alejadas donde el costo de energía eléctrica es alto. Estas necesidades se pueden resolver mediante un sistema fotovoltaico compuesto de células solares, un acondicionador de energía y una batería.

## Sistemas de Iluminación



A menudo se requiere iluminación en lugares remotos donde el costo de emplear energía de la red es demasiado alto. Tales aplicaciones incluyen la iluminación de seguridad, ayudas a la navegación (ej. boyas y faros), señales iluminadas en los caminos, señales en cruces ferroviarios y la iluminación de aldeas. Las células solares pueden satisfacer tales usos, aunque siempre se requerirá de una batería de almacenaje. Estos sistemas generalmente consisten de un panel fotovoltaico más una batería de almacenaje, un acondicionador de energía y una lámpara fluorescente de C.C. de baja tensión y alta eficiencia. Estos sistemas son muy populares en áreas remotas, especialmente en países en vías de desarrollo y es uno de los usos principales de células solares.

### Telecomunicaciones y sistemas de monitoreo remotos

Las buenas comunicaciones son esenciales para mejorar la calidad de vida en áreas alejadas. Sin embargo el costo de energía eléctrica de hacer funcionar estos sistemas y el alto costo de mantenimiento de los sistemas convencionales han limitado su uso. Los sistemas fotovoltaicos han proporcionado una solución rentable a este problema con el desarrollo de estaciones repetidoras de telecomunicaciones en áreas remotas. Estas estaciones típicamente consisten de un receptor, un transmisor y un sistema basado en una fuente de alimentación fotovoltaica. Existen miles de

estos sistemas instalados alrededor del mundo y tienen una excelente reputación por su confiabilidad y costos relativamente bajos de operación y mantenimiento.

Principios similares se aplican a radios y televisiones accionadas por energía solar, los teléfonos de emergencia y los sistemas de monitoreo. Los sistemas de monitoreo remotos se pueden utilizar para recolectar datos del tiempo u otra información sobre el medio ambiente y transmitirla automáticamente vía radio a una central.

#### Bombas de agua accionadas por energía solar

Existen más de 10.000 bombas de agua accionadas por energía solar en el mundo. Son utilizadas extensamente en granjas para proveer el agua al ganado. En países en vías de desarrollo se utiliza extensivamente para bombear agua de pozos y de ríos a las aldeas para consumo doméstico y la irrigación de cultivos. Un típico sistema de bombeo accionado por energía fotovoltaica consiste en un conjunto de paneles fotovoltaicos que accionan un motor eléctrico, el que impulsa la bomba. El agua se bombea de la tierra o afluente a un tanque de almacenaje que proporciona una alimentación por gravedad. No es necesario un almacenaje de energía en estos sistemas. Los sistemas de bombeo accionados por energía solar se encuentran disponibles en proveedores de equipo agrícola y son una alternativa rentable a los molinos de viento agrícolas para el abastecimiento de agua en áreas alejadas.

#### Electrificación Rural

Las baterías de almacenaje se utilizan en áreas aisladas para proporcionar corriente eléctrica de la baja tensión para iluminación y comunicaciones así como también para vehículos. Un sistema fotovoltaico de carga de baterías consiste en generalmente un pequeño conjunto de paneles solares más un regulador de carga. Estos sistemas se utilizan extensamente en proyectos rurales de electrificación en países en vías de desarrollo.

#### Sistemas De Tratamiento De aguas

En áreas alejadas la energía eléctrica se utiliza a menudo para desinfectar o purificar agua para consumo humano. Las celdas fotovoltaicas se utilizan para alimentar una luz fuerte ultravioleta utilizada para matar bacterias en agua. Esto se puede combinar con un sistema de bombeo agua accionado con energía solar.

La desalinización del agua salobre se puede alcanzar mediante sistemas fotovoltaicos de ósmosis inversa.

#### Otros usos de celdas solares

Se puede utilizar celdas fotovoltaicas en una gran variedad de aplicaciones incluyendo:

- Productos de consumo tales como relojes, juguetes y calculadoras
- Sistemas de energía de emergencia
- Refrigeradores para almacenaje de vacunas y sangre en áreas remotas
- Sistemas de la aireación para estanques
- Fuentes de alimentación para satélites y los vehículos espaciales
- Fuentes de alimentación portátiles para camping y pescar

(Científicos, 2005)

### **Energía solar para producir energía eléctrica**

Antes de explicar cómo funciona un panel solar, hay que saber que su construcción es un proceso en el que se utiliza una tecnología muy avanzada, compleja y sobre todo muy precisa. Muy pocas empresas en el mundo poseen la capacidad y recursos técnicos para poder fabricar un panel solar, de cualquier calidad que se trate.

El funcionamiento de los paneles solares se basa en el llamado efecto fotovoltaico. Esto es, cuando la radiación solar sobre un material semiconductor convenientemente tratado, produce electricidad. En el momento en que la luz solar alcanza el panel, los diferentes elementos de la luz transmiten su energía a los electrones del material semiconductor.

Así se crea un cambio a nivel de átomos que se liberan del material semiconductor a través de un circuito externo y como resultado, se produce la electricidad. Los fotones que conforman la luz solar impactan sobre la superficie del panel solar, penetrando en los semiconductores que están contruidos con materiales como el silicio o el arseniuro de galio.

Un panel solar está formado por un conjunto de células fotovoltaicas que producen electricidad a partir de la luz solar. Hay que diferenciar los paneles solares con los colectores solares, estos últimos funcionan recibiendo el calor del Sol para luego transferirlo hacia un compartimento donde se almacena el calor. Este tipo de dispositivo solar sirve para calentar agua y no para generar electricidad.

Los paneles solares se utilizaban principalmente en el espacio, para alimentar satélites y naves espaciales. Pero actualmente se esta extendiendo su uso en muchas aplicaciones. En muchas casas y lugares donde no llega la red eléctrica ya se ha transformado en una alternativa viable para obtener energía eléctrica. Sin embargo, aún falta mucho más desarrollo para que pueda ser un elemento masivo, la relación entre superficie ocupada por paneles solares y la energía obtenida aun es baja y no son para nada económicos. (Rossi, 2011)

La energía solar no genera residuos que puedan ser contaminantes, pero no quiere decir que su utilización no implique algunas consecuencias negativas. Esta energía utiliza el calor del sol para producir energía, captado a través de paneles solares como los que se ven en la imagen.



Una de las grandes ventajas de los paneles solares es que son muy sencillos de instalar, no se requiere de una gran infraestructura, y puede ser utilizado tanto en hogares, hoteles, clubes deportivos, o industrias.

Estos paneles están conformados por células fotovoltaicas que captan la energía solar y la almacenan en unas baterías que permiten que la energía se utilice en tiempo real o que se acumule para ser utilizada posteriormente.

Si bien la utilización de la energía solar está siendo cada vez más difundida aún los costos de la instalación de estos paneles son elevados, aunque la inversión se recupera a mediano plazo (Fernandez, 2012).

Los paneles solares han supuesto un auténtico "boom" para aquellas personas que estén deseosas de poder encontrar una alternativa a la energía eléctrica, de hecho en los últimos años han surgido diversas empresas o compañías dedicadas a su fabricación por lo que queremos hablar ahora de los que pueden ser los mejores paneles solares.

La energía solar se ha convertido en una de las más importantes energías renovables, y de hecho nosotros mismos no sólo podemos contar con ella en coches o en aparatos que funcionan con dicha energía, sino que también la podemos tener en casa gracias a paneles solares que podemos instalarnos nosotros mismos y que permitirán sacar todo el partido a la luz del sol y de este modo no tener que utilizar energía eléctrica, por lo que es necesario que sepamos cuál es el mejor o más adecuado para nuestras necesidades.

### Tipos de paneles solares:

- Existen dos tipos de paneles solares y que son los paneles fotovoltaicos tradicionales, que quizás sean más conocidos, y los paneles de capa fina.
- La diferencia entre ambos, o de hecho lo que todo el mundo sabe de ellos es que los fotovoltaicos pueden instalarse en el suelo o en los postes o en el techo y además su tamaño es bastante considerable.
- En el caso de los de capa fina, que de hecho son también fotovoltaicos, hay que decir que son mucho más finos, que se instalan con cierta facilidad en un techo o en una terraza, por ejemplo y que para muchas personas son mucho más estéticos, o por decirlo de alguna manera, más bonitos.



### Paneles solares fotovoltaicos tradicionales:

- Los paneles solares fotovoltaicos son los que comúnmente se instalan en lo alto de edificios o en campos de gran tamaño, son capaces de recoger su energía a partir de la luz solar y gracias al uso de una silicón y de otros materiales que le permiten almacenar dicha energía.
- Son muy buenos cuando el sol está brillando, es decir, que aportan mucha energía aunque no es así cuando el sol se pone, por lo que cuentan con un sistema de almacenaje que permite que dispongamos de la energía acumulada, algo similar a lo que hacen las baterías.
- Al margen de una clara diferencia entre su grosor, o el modo en el que se instalan, hay que decir que los paneles solares, sean fotovoltaicos o de capa fina, son en ambos casos bastante caros en su instalación (los de capa fina un poco más), y aunque seguramente no

nos alcanzará el presupuesto, tenemos que tener en cuenta que a la larga va a ser una inversión de futuro.



Paneles solares de capa fina:

- Este tipo de paneles solares también utilizan la energía del sol, aunque para muchas personas están siendo mejores, porque son sencillamente mucho más finos, y de hecho son capaces de aportarnos muchísima energía.
- Dichos paneles que son de una película muy fina, están hechos a partir de un material que es muy ligero y flexible. Un material que permite capas muy delgadas y que es reactivo lo que hace que se eviten la necesidad de capas gruesas de los otros paneles.
- Es por ello que, repito, son mejores para muchas personas, si bien los podemos colocar sobre el suelo o las baldosas de una terraza o de un techo y sin la necesidad de soporte alguno. (Espada, 2012)

En la actualidad se considera que el costo de instalación de un sistema tradicional de energía solar, basado en los clásicos paneles de silicio de película delgada (thin film), se lleva consigo entre la mitad y las dos terceras partes de los gastos de la instalación. Esto es contabilizando el gasto en los paneles y los componentes estructurales de las unidades exteriores, sin enumerar los sistemas internos de almacenamiento, puesta en forma y distribución de la energía, afirmó Vladimir Bulovic, profesor en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación del MIT. (Sacco, 2011)

### **Usos y desarrollos actuales**

El mercado de las renovables continúa creciendo, a pesar de que paradójicamente el uso de combustibles fósiles no baja ni por decreto. En este contexto, el US Pew Environment Group acaba de divulgar interesantes datos sobre el estado de la situación en renovables, y nuevamente China destaca por la magnitud de sus acciones.

Repasando algunos datos del informe podemos destacar que:

- China es el país que más invirtió en el 2010, con US\$54.4 mil millones a lo largo del año.
- Alemania es segundo, con US\$41.2 mil millones en total.
- Estados Unidos incrementó su inversión en 51%, aunque solamente a US\$34 mil millones.
- El sector de renovables atrajo US\$243 mil millones de inversión en total, un 30% más que el año anterior.

Algo interesante es que el reporte muestra que a lo largo del 2010 se instalaron 40GW adicionales de energía eólica, y 17GW de energía solar, aumentando la capacidad global de producción de energía renovable a un total absoluto de 388GW, nada mal si apreciamos el avance exponencial de esta industria.

Sin embargo, está claro que no alcanza. El aumento del uso de renovables no necesariamente coincide con un descenso del uso de combustibles fósiles, por lo que no implica que las emisiones de CO2 disminuyan.

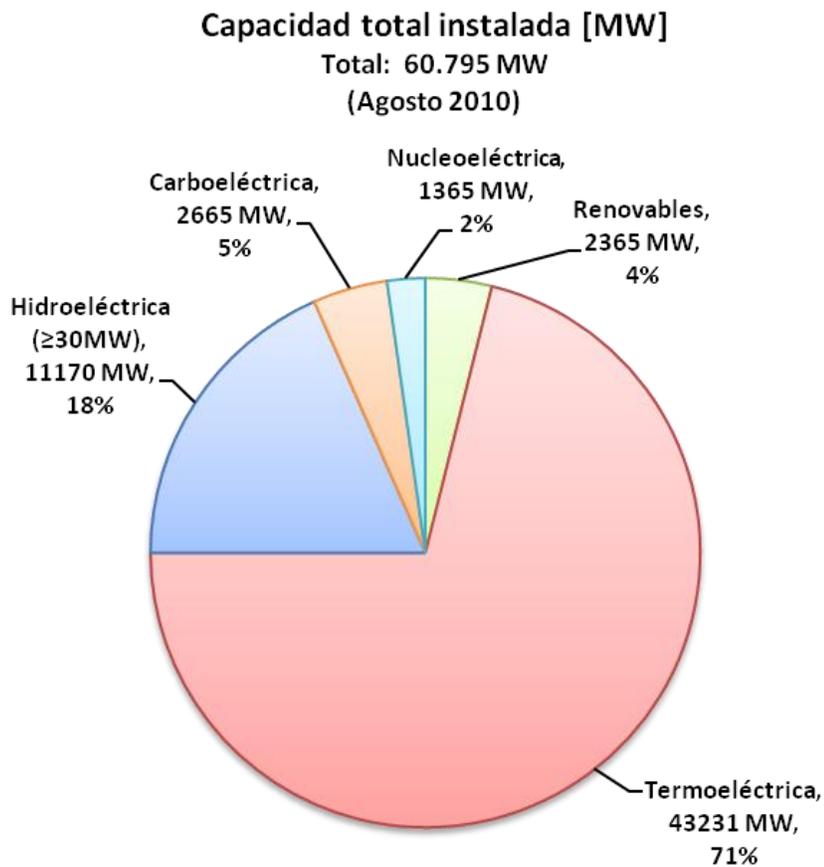
Paradójica pero real, la situación de las renovables no nos sirve como indicador para analizar la situación de las emisiones de dióxido de carbono a escala global, que, como es sabido, continúan siendo una decepción. (Dan, Ojocientifico.com, 2011)

Durante gran parte de los años ochenta y de principios de los años noventa el mayor mercado para los paneles solares estaba en las fuentes de alimentación para áreas remotas y algunos productos de consumo (relojes, juguetes y calculadoras). Sin embargo a mediados de los años noventa fue lanzado un importante esfuerzo para desarrollar paneles solares integrados en la construcción de edificios para ser conectados a la red. El tejado fotovoltaico actualmente está liderando el desarrollo del mercado en Japón, Europa y los EE.UU. Japón tiene actualmente un programa que apunta a construir 70.000 hogares solares, con el cual para el año 2010 esperan alcanzar unos 4.820 MW producidos por sistemas fotovoltaicos. En Europa, varios países están apoyando la construcción de hogares solares, con el Parlamento Europeo proponiendo un esquema 1.000MW. En los EE.UU., presidente Clinton anunció un programa de techos solares, que apunta instalar paneles solares en un millón azoteas en América antes de 2010.

En Australia y los E.E.U.U., la aparición de los esquemas de energía verde, que permiten que los clientes elijan opciones de energía renovable, ha agregado considerable impulso al crecimiento de la industria. Las granjas solares conectadas a la red se han construido en Australia, Japón, los E.E.U.U. y Grecia.

## Energía solar en México.

Hasta Agosto de 2010 la capacidad total instalada para la generación de energía eléctrica en México es de 60.795 MW. La mayor parte es aportada por plantas termoeléctricas con un total de 43,231 MW ó 71% del total. Según la definición de fuentes de energías renovables del Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovable, lo cual no contempla plantas hidroeléctricas con una capacidad mayor a 30 MW, se cuenta con una capacidad instalada a partir de dichas fuentes de 2,365 MW ó 4%. Con base en las metas del programa antes mencionado, aún será necesaria una capacidad adicional de fuentes renovables de 3.6% del total hasta 2012.

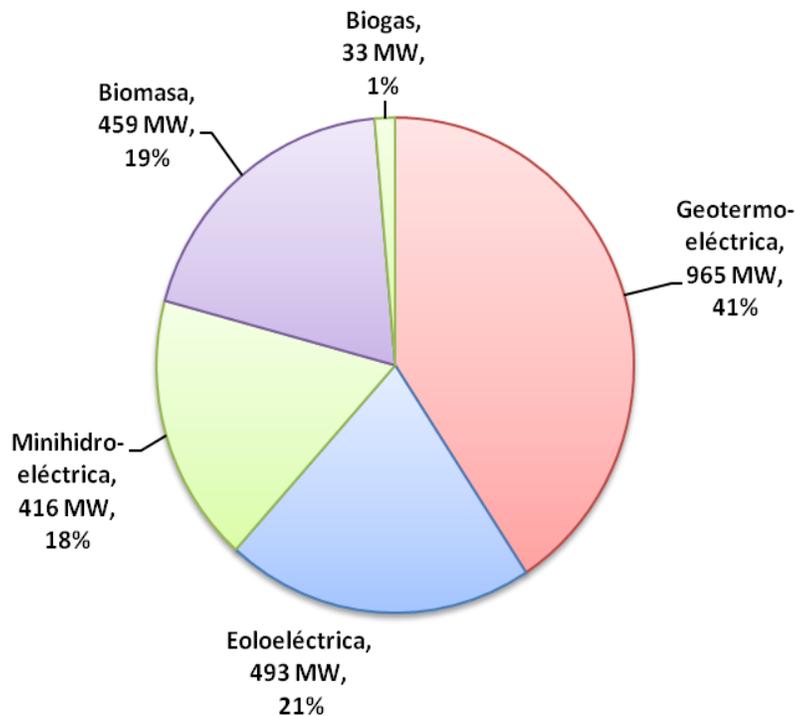


Excluye Exportación e Importación

Fuente: Comisión Federal de Electricidad y Comisión Reguladora de Energía

### Capacidad instalada por Fuentes Renovables de Energía [MW]

Total: 2.365 MW  
(Agosto 2010)



Excluye Exportación e Importación

Fuente: Comisión Federal de Electricidad y Comisión Reguladora de Energía

En el Mundo existe una capacidad instalada fotovoltaica de 21 GW en conexión con la red eléctrica y entre 3 y 4 GW fuera de red. Además es la tecnología de generación eléctrica, que más rápido crece en el mundo. La capacidad de concentración solar, por su lado, alcanza los 662 MW de capacidad (ren21, Renewables Global Status Report 2010).

En 2009 se instaló en México una capacidad de 5.712 MW de sistemas fotovoltaicos. Eso se divide en 4.954 MW por sistemas en conexión con la red y 0.758 MW en zonas aisladas del país donde no hay conexión con la red. En total se acumuló hasta 2009 una capacidad instalada de 25.12 MW. Los sistemas cuentan con horas promedio de insolación de 5.2 h/día y un factor de planta de 25 %. (SENER, 2012)

## Bibliografía

- Científicos, T. (05 de Julio de 2005). *textoscientificos.com*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2012, de textoscientificos.com: <http://www.textoscientificos.com/energia/aplicaceldas>
- Dan, C. (10 de Octubre de 2010). *Ojocientifico.com*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2012, de Ojocientifico.com: <http://www.ojocientifico.com/2010/10/10/%C2%BFque-es-la-energia-solar>
- Dan, C. (31 de Marzo de 2011). *Ojocientifico.com*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2012, de Ojocientifico.com: <http://www.ojocientifico.com/2011/03/31/china-es-lider-en-energias-verdes>
- Energía Verde Alternativa, S. d. (-- de -- de 2011). *Energía verde alternativa*. Recuperado el 04 de Noviembre de 2012, de Energía verde alternativa: [http://www.evamexico.com/Que\\_es\\_Energia\\_Solar.html](http://www.evamexico.com/Que_es_Energia_Solar.html)
- Espada, B. (01 de Noviembre de 2012). *Erenovable.com*. Recuperado el 07 de Septiembre de 2012, de Erenovable.com: <http://erenovable.com/los-mejores-paneles-solares/>
- Fernandez, T. (20 de Agosto de 2012). *Ojocientifico.com*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2012, de Ojocientifico.com: <http://www.ojocientifico.com/3883/las-mejores-energias-renovables>
- Mendez Muñiz, J. M., & Cuervo Garcia, R. (2007). *Energía solar fotovoltaica*. Madrid, España: FUNDACION CONFEMETAL.
- Romero Tous, M. (2010). *Energía solar fotovoltaica*. Barcelona, España: Ediciones CEAC.
- Rossi, S. (03 de Marzo de 2011). *Ojocientifico.com*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2012, de Ojocientifico.com: <http://www.ojocientifico.com/2011/03/03/como-funciona-un-panel-solar>
- Sacco, M. (21 de Abril de 2011). *Neo Teo-Revista de tecnología*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2012, de Neo Teo-Revista de tecnología: <http://www.neoteo.com/paneles-solares-transparentes-mit>
- SENER. (20 de Abril de 2012). *Secretaria de energía*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2012, de Secretaria de energía: <http://www.renovables.gob.mx/renovables/portal/Default.aspx?id=1653>