

Colegio Alemán Alexander von Humboldt

ENERGÍA SOLAR ¿LA ENERGÍA DEL FUTURO?

Autores:

Emiliano Rivera Quiroz y Carlos Kretschmer Contreras

Asesor:

Stephan Herberg

Clave de registro: CIN2014A10082

Área de conocimiento: Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud

Disciplina: Medio ambiente

Modalidad: Cartel

Lugar y Fecha: México, D.F. a 4 de febrero del 2014

RESUMEN

Últimamente, los términos calentamiento global y efecto invernadero, están en boca de todos. Y no es casualidad, ya que hoy en día, el planeta tierra se enfrenta a éstos problemas. Es una situación, que si no se mejora, nos afectará sin duda alguna a todos los habitantes del planeta tierra. Por tal motivo, es necesario un cambio en los sistemas de producción de energía y la aplicación de energías alternas, como lo es la energía solar. Nosotros creemos, que ésta energía, nos favorecerá y ayudara en un futuro, a resolver nuestros actuales problemas en torno al medio ambiente, siempre y cuando se implemente de una manera inteligente y eficaz. Conoceremos los múltiples beneficios, que la energía solar nos puede brindar, tanto por medio de las celdas fotovoltaicas, las cuales están diseñadas para transformar la luz proveniente del sol, en energía eléctrica; como por medio de las placas/colectores solares, las/los cuales son capaces de recolectar la energía radiada por el sol, para después convertirla en energía térmica. El sol irradia a al superficie terrestre, aproximadamente una energía de 4×10^{26} Watts por segundo, esto es una gran cantidad de energía gratuita, que puede ser mejor aprovechada por el hombre, utilizando las debidas estrategias y propagando dichas técnicas.

Palabras claves: Calentamiento global, efecto invernadero, sistemas de producción de energía, energías alternas, energía solar, medio ambiente, celdas fotovoltaicas, transformar, energía eléctrica, energía térmica.

SUMMARY

The last years, the terms global warming and greenhouse effect are on everyone's conversations. And it is no coincidence, because today, the planet earth is facing these terrible problems. It is a situation that, if does not change, will affect all habitants of planet earth, with no doubt. Therefore, a change is needed in the production of energy systems and the application of alternative energy, such as solar energy is needed. We believe that this energy will help us promote in the future to solve our current problems that have to do with the environment. However this energy must be implemented in an intelligent and efficient manner. Know the many benefits that solar energy can provide us through photovoltaic cells, which are designed to transform the light from the sun into electrical energy and through the plates/solar collectors, which are able to collect the energy radiated by the sun, and then convert it into thermal energy. The sun radiates to the earth's surface, an energy of about 4×10^{26} Watts per second, this is a lot of free and environmentally energy, which can be best exploited by man, using the proper strategies and propagating these techniques all over the world.

Key words: global warming, greenhouse effect, energy systems, alternative energy, environment, solar energy, photovoltaic cells, solar collectors, electrical energy, thermal energy.

INTRODUCCIÓN

¿Realmente nos hemos percatado, de las numerosas consecuencias que el efecto invernadero puede llegar a tener?, o ¿Durante cuánto tiempo más, podrá soportar el planeta, los efectos del famoso calentamiento global? Actualmente el planeta tierra padece de éstos problemas, y para resolverlos, es fundamental el cambio de los sistemas de producción de energía, logando así reducir las emisiones de gases invernadero, brindando de esta manera una mejor calidad de vida a todos los seres humanos y a las futuras generaciones. Una manera de lograrlo, es aplicando las técnicas para la recolección de nuestra más antigua fuente de energía, el sol, obteniendo resultados por medio de ésta energía renovable.

La energía solar, como energía renovable, será la energía que más nos beneficiará y de la cual podremos sacar múltiples ventajas en un futuro, como convertirla en energía eléctrica, o convertirla en energía calorífica, para calentar alimentos. Además de calentar el agua que usamos a diario.

La importancia del tema se debe a que nos concierne y afecta a todos. Desgraciadamente hoy en día lidiamos con un grave problema, y es que la mayoría de los ciudadanos, no nos concientizamos del exagerado y a veces innecesario consumo energético en el que estamos inmiscuidos. Sin embargo si todos ponemos de nuestra parte y fomentamos a tiempo, la aplicación de fuentes de energía alternas como lo es la energía solar, le haremos un gran favor al planeta y a todos nosotros, ya que es fundamental, para que la tierra cuente con óptimas condiciones para ser, por mucho más tiempo, habitable.

DESARROLLO

383 000 000 000 000 000 000 000 kW es la potencia radiante que aporta el sol; explicado de otra forma, el sol produce 62 000 kW por cada metro cuadrado de su superficie. Esto quiere decir, que por metro cuadrado, recibe nuestro planeta Tierra 1kW irradiación (vertical). Existen actualmente proyectos en el Sahara enfocados en la recolección de la energía solar, ya que cada metro cuadrado de su territorio, recibe anualmente 2200 kWh, lo cual es una gran cantidad de energía gratuita, proveniente del sol, la cual es respetuosa con el medio ambiente.

Los colectores solares simples, son capaces de calentar el agua a una temperatura alrededor de los 80 grados centígrados. Por otra parte, la célula fotoeléctrica es capaz de transformar la energía luminosa en energía eléctrica.

Ya que nuestra investigación es acerca de la energía solar, es pertinente que expliquemos lo que es el sol. El sol es una, de las de alrededor de 200 billones de estrellas que hay dentro de la Vía Láctea. Se encuentra en el centro de nuestro sistema solar. Aproximadamente está compuesto de casi tres cuartas partes de Hidrógeno (H), una cuarta parte de Helio (He) y de un muy pequeño porcentaje de otros elementos químicos. El ser humano se ha beneficiado de éste, desde los inicios de su existencia, gracias a la luz y el calor que aporta. Se calcula, que ha brillado en el cielo desde casi unos cinco mil millones de años, y se prevé que lo seguirá haciendo, por la misma cantidad de años, es decir, aun no llega ni a la mitad de su existencia. Su distancia, con respecto a la tierra es de 149.600.000 kilómetros y la luz solar tarda aproximadamente 8 minutos con 20 segundos en llegar.

El sol es indispensable para casi el 100% de las formas de vida en la Tierra, además, es esencial para las plantas, ya que lo utilizan como fuente de energía. para llevar a cabo la fotosíntesis, transformando la energía solar en energía química. En pocas palabras, sin sol no hay vida. Asimismo, el sol es necesario, para la aplicación de otras energías alternas, como lo es la energía eólica. (Übelacker, 2003 p.28-29) (Kindersley und dem Gestenberg, 2000 pp.180-181) (Wikipedia sol)

Adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Kioto, Japón y puesto en vigor hasta el 16 de febrero del 2005, el Protocolo de Kioto, busca reducir las emisiones de gases invernadero, tales como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) entre otros. El calentamiento global, se ve reflejado en el aumento de la temperatura global, así como en las modificaciones ambientales y climáticas. Un cambio en los sistemas de producción de energía es fundamental, para lograr la reducción de gases efecto invernadero, los cuales están causando dicho calentamiento. Es por eso

que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), se propuso reducir al menos un 5% las emisiones contaminantes en un periodo de cuatro años, inicialmente.

En enero del 2013, entraría en vigor, el segundo periodo del protocolo de Kioto, extendiéndose hasta el año 2020. Sin embargo, el protocolo no ha tenido los resultados esperados, y una de las principales razones, es la negativa de Estados Unidos a ratificarlo, a pesar de ser uno de los primeros países en fomentarlo.

Estados Unidos, cuenta con un 25% de las emisiones de gases contaminantes a nivel mundial; al no participar, poco se puede esperar en la disminución del efecto invernadero. (Economía País) (Wikipedia protocolo de kioto) (ver imagen 1)

Una mayor y mejor implementación de energías alternas o renovables, como lo es la energía solar, pueden ayudar a resolver algunos de los problemas a los cuales se enfrenta actualmente la humanidad. La energía renovable, es aquella que se obtiene de la naturaleza, es inagotable, debido a la capacidad de que tienen de regenerarse por medios naturales. Estas fuentes energéticas no tienen algún efecto contaminante, y si llegasen a tenerlo, sería mínimo. La energía solar, es una de estas energías, y según la organización ecologista Greenpeace, aplicando las debidas técnicas y tácticas de recolección, la energía solar podría suministrar electricidad a dos tercios de la población mundial en el año 2030. (Wikipedia energías renovables) Principalmente, existen dos tipos de energía que pueden ser producidas gracias al sol. La energía solar térmica y la energía solar fotovoltaica. Dicho de otra manera, podemos obtener calor y electricidad, recogiendo adecuadamente la radiación solar. Esto mediante el uso de captadores/colectores solares o térmicos y a través de paneles/placas fotovoltaicas.

Hablemos primero de los colectores solares. Mediante este sistema de aprovechamiento térmico, se aprovecha la energía del sol, para producir calor. Un colector solar está formado por captadores solares, un circuito primario y secundario, intercambiador de calor, acumulador, vaso de expansión y tuberías. Se dice que este sistema siempre ha existido, debido a la inmediatez de transformación, cualquier cuerpo aumenta su temperatura al exponerse al sol. La energía solar térmica, se divide en dos; en la energía solar térmica de baja temperatura, y en la solar de media y alta temperatura, o termoeléctrica. Los colectores de energía solar térmica de baja temperatura, pueden ser utilizados en cualquier tejado de vivienda o edificios comerciales.

El agua se calienta directamente con la radiación solar, el proceso es sencillo. El agua fría proveniente de las tuberías, se almacena en un acumulador, éste es un depósito donde se acumula el agua ya calentada, lista para el consumo. Cuenta con una entrada para el agua fría y con otra para la caliente, además de disponer de un sistema para evitar el efecto corrosivo del agua caliente en sobre los materiales. Está aislado por un material que evita humedades y la pérdida de calor; los tubos del colector, son denominados tubos de vacío y están hechos de vidrio. Son hasta 196% más efectivos que las placas planas, así mismo, son más económicos y fáciles de reparar si se llegan a estropear, porque no habría que cambiar el panel completo por uno nuevo, sino sólo sería cuestión de reemplazar el tubo afectado. En el interior de los tubos del colector se encuentra un líquido, que al ser calentado, circula por el acumulador de agua, aumentando su temperatura.

El agua caliente proveniente del acumulador, pasa por una válvula mezcladora, la cual permite maximizar el rendimiento, al mezclar el agua proveniente del acumulador, con agua fría, fijando así una temperatura fija de salida. La finalidad de la válvula mezcladora es básicamente regular la

temperatura del agua, previniendo que ésta salga demasiado caliente. (ver imagen 2) (Bader, Dorn, 2010 pp.176-177)

Se le denomina colector de energía solar de baja temperatura, ya que solo puede generar temperaturas máximas de 80 grados centígrados. De este modo, se obtiene agua caliente para uso doméstico o industrial, este principio puede utilizarse también para la calefacción de nuestros hogares, hoteles, fábricas, escuelas, etc. Apoyando al sistema convencional de calefacción, reduciendo entre un 10% y 20% la energía que éste requiere para funcionar. Incluso se pueden climatizar piscinas de esta manera. Además, puede utilizarse, para secar productos agropecuarios mediante el calentamiento de aire y para destilar agua en comunidades rurales. Equipos domésticos compactos, cuentan con una capacidad de almacenar alrededor de 150 litros y el colector en si, mide unos $2m^2$. Son capaces de suministrar las necesidades anuales de agua caliente de una familia de 4 personas, variando de la radiación que hubo a lo largo del año.

Estos colectores, reducen una emisión de hasta 4,5 toneladas de gases nocivos para el medio ambiente y su vida útil supera los 20 años. Son países como Alemania, España, Suiza y Austria, los que más han implementado y desarrollado dicho sistema. En el 2005 entró en vigor en España el Código Técnico de la Edificación, en el cual se establece, que todas las nuevas edificaciones se verán obligadas a implementar dichos sistemas, principalmente para el sistema de agua caliente sanitaria. Con el fin de cumplir con los objetivos del protocolo de Kioto. (Bührke y Wengenmayr, 2011 p.30-34) (censolar) (Wikipedia energía solar térmica)

Pasemos a los colectores de energía solar térmica de alta temperatura. Las temperaturas alcanzadas en estas centrales, van desde los 300 hasta los 800 grados centígrados. Debido a las altas temperaturas que manejan, no es posible, que este tipo de sistemas trabajen con agua, en su lugar utilizan normalmente aceites térmicos. En estas centrales, se calienta el aceite térmico a través de la radiación solar, a veces ayudado por el reflejo de un espejo colocado estratégicamente. El aceite caliente, va a un intercambiador de calor, donde pasa su calor al agua. El agua se evapora y forma vapor de agua caliente, es gracias a éste último, que una turbina de vapor se mueve, generando electricidad. Al incrementarse la temperatura de la fuente de calor, se incrementa de igual manera la eficiencia de los motores térmicos. En las plantas de energía termal, se colocan espejos y/o lentes, para concentrar la radiación solar y obtener de esta forma altas temperaturas, mediante una técnica llamada electricidad solar de concentración.

La electricidad solar de concentración, también conocida como energía térmica solar concentrada, usa espejos o lentes para concentrar la luz solar de una gran superficie sobre una pequeña. Se obtiene energía eléctrica, cuando la luz es convertida en calor, impulsa un motor térmico (generalmente una turbina de vapor) conectada a un generador de electricidad. La CSP (por sus siglas en ingles, Concentrated Solar Power) está siendo comercializada desde el año 2007, arrojando formidables resultados. Su mercado ha aumentado 740 MW (megawatts) de capacidad de generación entre el año 2007 y el 2010. España es el líder en la tecnología de energía solar de concentración, con más de 50 proyectos en desarrollo aprobados por el gobierno. También, exporta su tecnología, incrementando aún más su participación de esta tecnología a nivel mundial.

Debido a que esta tecnología trabaja mejor en áreas con alta insolación (radiación solar), los expertos predicen que el crecimiento más grande será en lugares como África, México y el suroeste de Estados Unidos. Un estudio realizado por Greenpeace, la Asociación de Electricidad Solar Termal Europea y el grupo SolarPACES de la Agencia Internacional de Energía, predice que que la energía

solar de concentración podría dar cuenta de hasta el 25% de las necesidades de energía mundiales para el año 2050. (Übelacker, 2003 p.31) (Wikipedia electricidad solar de concentración) (ver imagen 3)

Gracias a la actual tecnología, se reducen bastante los costos del almacenamiento de calor en comparación con los del almacenamiento de electricidad. Una planta de electricidad solar de concentración, puede almacenar calor, dado que primero lo genera, antes de convertirlo en electricidad. De esta manera una planta de electricidad solar de concentración puede producir electricidad durante el día y la noche, convirtiéndose en una central confiable de generación de energía. El principal impedimento para el despliegue a gran escala de las plantas de electricidad solar de concentración, es el costo y la contaminación estética que generarían.

Existen también diseños con torres. Se utiliza básicamente el mismo principio, a excepción de la mayor cantidad de espejos (aquí dirigibles) que se utilizan. Su mayor ventaja radica en que la superficie no necesita ser plana forzosamente, es decir, las torres podrían construirse incluso en la ladera de una colina. (ver imagen 4)

Están también los llamados diseños cilíndrico-parabólicos, los cuales son muy prometedores, ya que utilizan varias filas de espejos cilíndricos curvados que siguen al sol desde el este hasta el oeste, rotando sobre su propio eje. Desde el año 1985, ha funcionado a plena capacidad, un sistema con este diseño, en California, Estados Unidos. (Wikipedia electricidad solar de concentración) (ver imagen 5)

Hablaremos ahora a cerca de la otra forma de obtener energía a partir de la radiación del sol, la energía solar fotovoltaica. A veces nos confundimos y pensamos que la energía solar fotovoltaica proviene de la energía calorífica del sol, y que los colectores solares, son lo mismo que las placas solares fotovoltaicas, sin embargo no son lo mismo, ya que tienen un funcionamiento completamente diferente a los colectores solares. La energía solar como transformación en energía eléctrica, fue descubierta en 1887 por el físico alemán Heinrich Hertz, y la explicación teórica de este fenómeno (el efecto fotoeléctrico) fue hecha por Albert Einstein en 1905 en su artículo "Heurística de la generación y conversión de la luz", basando su formulación de la fotoelectricidad en una extensión del trabajo sobre los cuantos de Max Planck, por lo que recibió el premio Nobel en 1921. El efecto fotoeléctrico consiste en la emisión de electrones a través de un material, al momento en que se incide sobre él, una radiación electromagnética, ya sea luz en general o ultravioleta.

El efecto fotoeléctrico indica que los fotones pueden transferir energía a los electrones, es por esto que se podría decir, que el efecto fotoeléctrico es lo opuesto a los rayos X. Dicho de otra manera, es la base de la transformación de la energía solar en energía eléctrica, es decir, es la base de la energía solar fotovoltaica. El efecto fotovoltaico, consiste en la transformación parcial de la energía lumínica en energía eléctrica. (Wikipedia efecto fotoeléctrico). Desde que el inventor estadounidense Charles Fritts creara la primera célula fotoeléctrica en 1883, se ha ido desarrollando a lo largo del tiempo una serie de técnicas y tecnologías para su implementación. Para la fabricación de dichas celdas, es hoy en día el Silicio un material indispensable para su creación. Forma parte de alrededor del 90% de los módulos solares que salen al mercado. (Wengenmayr, 2010 p.38-39) (ver imagen 6)

A continuación explicaremos sencillamente el principio de funcionamiento del efecto fotovoltaico, es decir lo que ocurre en la placa solar fotovoltaica, para que ésta pueda producir electricidad. Una placa/panel solar fotovoltaica/o, es el conjunto o grupo de células fotoeléctricas, conectadas en una red como circuito en serie. (ver imagen 7) Básicamente, se necesitan dos semiconductores, un

semiconductor P y un semiconductor N. Un semiconductor es un elemento que se comporta como un aislante, dependiendo de diversos factores. Como por ejemplo el campo eléctrico o magnético, la radiación que le incide y la temperatura del ambiente en el que se encuentra. (Wikipedia semiconductor).

En este caso, el elemento que el semiconductor requiere es el Silicio. El Silicio es el elemento, después del Oxígeno, que más podemos encontrar en el planeta Tierra. Representa más de la cuarta parte de la corteza terrestre, lo podemos encontrar en minerales como lo es la arena. (Übelacker, 2003 pp.32-33) Los semiconductores P y N se unen, formando un diodo. Un diodo es un componente electrónico de dos terminales que permite la circulación de la corriente eléctrica a través de él en un solo sentido. Este término se utiliza generalmente para referirse al diodo semiconductor, el más común en la actualidad. La luz del sol entra por el diodo, formado por los semiconductores P y N, en forma de fotones. En la zona en que hacen contacto los semiconductores P y N se forma un campo electromagnético de pares electrón-hueco. Una capa de metal que se encuentra en la base del semiconductor N, absorbe al campo electromagnético y lo transporta por un cable.

Es necesario formar un circuito, para que el proceso se complete satisfactoriamente, es por ello que se necesita colocar de igual forma, una capa de metal sobre el semiconductor P, para que absorba el campo electromagnético. De igual manera los pares (electrón-hueco) salen mediante un cable, obteniendo así el circuito, el cual funciona ya para encender por ejemplo un foco. Este es el proceso, mediante el cual se obtiene energía eléctrica mediante el sol. (Wengenmayr, 2010 pp.40-43) (Wikipedia célula fotoeléctrica) (William, Thompson, Zike, 2005 pp.271-272)

Debido al orden de importancia y relevancia que las células fotoeléctricas han tenido a lo largo del tiempo, se clasifican en tres generaciones. En el presente se investigan y desarrollan las tres generaciones, sin embargo las de primera generación son las más comerciales con casi el 90% de producción.

Las células de primera generación, son de gran tamaño y de alta calidad. Tienen un periodo de amortización de 5-7 años. Las células de segunda generación utilizan técnicas de fabricación alternas, usando materiales como el silicio amorfo. Además ofrecen costos de producción mucho más baratos. Las de tercera generación, tienen igualmente un costo de producción menor y utilizan métodos como el uso de células fotovoltaicas con multi-unión. (Wikipedia célula fotoeléctrica)

El uso de las celdas solares se ha expandido inclusive a lugares como el espacio. El primer satélite que usó paneles solares fue el satélite norteamericano Vanguard 1, lanzado en 1958, siendo hoy por hoy, el satélite más antiguo en órbita. Gracias a su sistema fotovoltaico, pudo transmitir durante siete años más, mientras que las baterías químicas se agotaron en tan solo 20 días. (ver imagen 8) Al igual que Estados Unidos, países como Rusia, han optado por la implementación de paneles solares fotovoltaicos, para la obtención de su energía. Claro ejemplo de esto, es la Estación Espacial Internacional. (ver imagen 9) (Wikipedia energía solar fotovoltaica)

Desde la década de los 80's inició la producción industrial de paneles fotovoltaicos a gran escala. La aplicación de ésta técnica, tiene una infinidad de usos, es aprovechada por varios aparatos que utilizamos día a día, y que la mayoría de las veces, no nos imaginaríamos que usan una celda solar fotovoltaica para su funcionamiento.

A continuación les presentaremos algunas de las aplicaciones de la energía solar fotovoltaica. Es ideal para las aplicaciones de telecomunicaciones, por ejemplo centrales locales de telefonía, antenas de radio y televisión. También alimenta en algunos casos, sistemas de comunicaciones de

emergencia, como lo son postes de SOS en las carreteras, o señalización ferroviaria. En las últimas décadas, se han creado parquímetros abastecidos mediante esta energía. (ver imagen 10) Aparatos como calculadoras solares, utilizan el mismo principio. Se les instala una pequeña célula solar al aparato, la cual únicamente necesita de la luz del sol para funcionar. (ver imagen 11) (William, Thompson, Zike, 2005 pp.271-272)

Igualmente pueden aparecer en: sistemas de aire acondicionado, sistemas de carga para los acumuladores de barcos, vehículos de recreo, faros y boyas de navegación marítima, bombeo para sistemas de riego, sistemas de desalinización, electrificación de pueblos en áreas remotas, suministro eléctrico de instalaciones médicas en áreas rurales, entre otros. (ver imagen 12) (ver imagen 13)

A pesar de que la energía solar fotoeléctrica no se utiliza formal, ni mundialmente para proporcionar tracción y energía a los transportes, gana cada vez más terreno en esta área. Se ha utilizado en mayor medida para proporcionar energía auxiliar a barcos y automóviles, apoyando por ejemplo el sistema de aire acondicionado alimentado mediante fotovoltaica. El vehículo solar, es un vehículo impulsado por un motor eléctrico, alimentado por energía solar fotovoltaica obtenida mediante paneles instalados en la carrocería del automóvil. A pesar de que no son una forma de transporte práctica, debido a la fragilidad de los paneles y al número de plazas disponibles, las compañías fabricantes y desarrolladores, han enfocado sus esfuerzos en la optimización y perfección de éstos vehículos. Se han desarrollado vehículos solares, capaces de desplazarse a una velocidad de hasta 140 km/h, únicamente a base del sol, como el automóvil solar Nuna, (ver imagen 14)

Existen de hecho, carreras solares, en las que universitarios y profesionales compiten utilizando vehículos impulsados por paneles fotovoltaicos. Una de las más importantes y famosas es la World Solar Challenge, en el desierto de Australia. Además existen ya, en diferentes partes del mundo, estaciones de carga que utilizan electricidad renovable de origen solar. Donde versiones modificadas de vehículos como el Toyota Pirus y el Honda Insight, pueden recargarse. (ver imagen 15) (ver imagen 16) (Wikipedia vehículo solar) (Kindersley und dem Gestenberg, 2000 pp. 188-189)

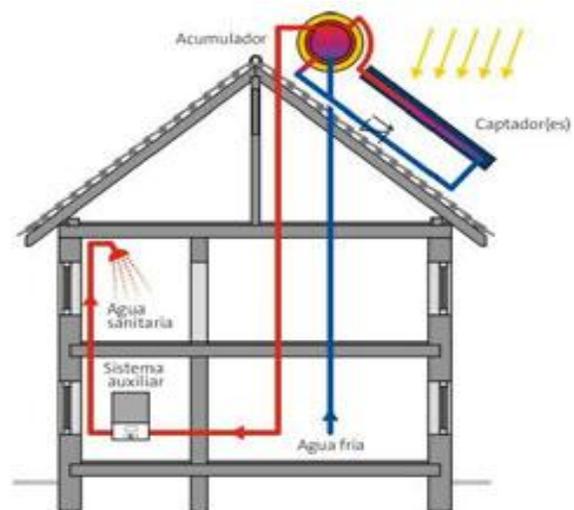
La marca norteamericana Ford presentó su nuevo prototipo de vehículo híbrido, el Ford C-Max Solar Energi, desarrollado con la ayuda del Instituto de Tecnología de Georgia. Su techo está compuesto por paneles solares acompañado de un sistema de lentes compactos llamados Fresnel, los cuales siguen el movimiento del sol, para un mejor aprovechamiento de éste. Gracias a esta tecnología, el vehículo es capaz de reunir en un día, el equivalente a cuatro horas de carga en una toma de corriente convencional. Con la carga completa de sus baterías, el vehículo puede recorrer una distancia de 33 kilómetros. Usando energía renovable, se podría reducir por medio de este auto, las emisiones de gases invernadero en cuatro toneladas cada año. Para aquellos días en que el sol no brille, este prototipo cuenta con un cable convencional que permite conectarlo a una toma de corriente eléctrica para cargar sus baterías. (Loji, sección autos, "Poder Solar") (ver imagen 17)

IMÁGENES

- Imagen 1: S.a., - Imágenes de protocolo de Kioto
<http://www.deimagenesyfotos.com/protocolo-de-kioto/>



- Imagen 2: Ecosolar (2005) Colectores solares. <http://www.ecosolar.com.uy/Colectores-Solares.php>



- Imagen 3: afloresm (2007) solar power tower
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PS10_solar_power_tower.jpg



- Imagen 4: S.a. (2003) Solar Two 2003
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solar_Two_2003.jpg



- Imagen 5: De Gallium, A. (2006) http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solar_Array.jpg



- Imagen 6: Roonguthai, W. (2007) Polycrystalline silicon rod .
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polycrystalline_silicon_rod.jpg



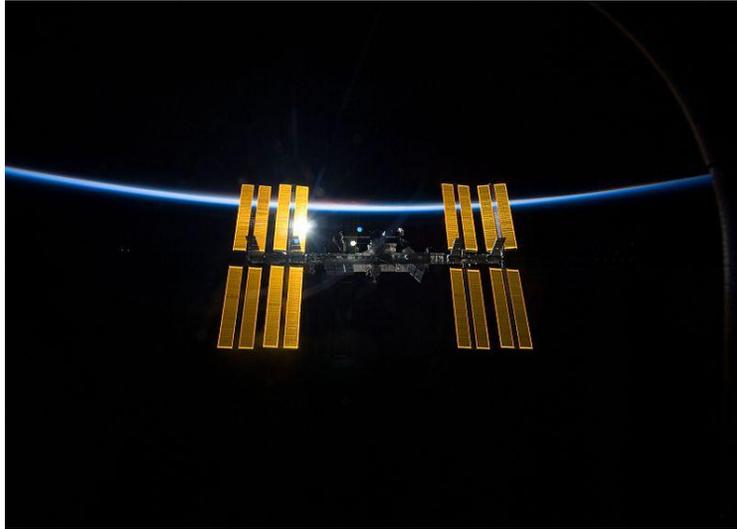
- Imagen 7: S.a. (2007) Klassieren <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Klassieren.jpg>



- Imagen 8: NASA photo – Vanguard 1 http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vanguard_1.jpg



- Imagen 9: NASA (2009) International Space Station after undocking with earth atmosphere backdrop <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:STS-119 International Space Station after undocking with earth atmosphere backdrop.jpg>



- Imagen 10: Pilatus (2005) TicketParkingMeter <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:TicketParkingMeter.jpg>



- Imagen 11: Evan-Amos (2010) Solar-calculator <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solar-calculator.jpg>



- Imagen 12: Lamb, J. (2005) NOAA-NDBC-discus-buoy
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:NOAA-NDBC-discus-buoy.jpg>



- Imagen 13: NASA (2001) Helios in flight
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Helios_in_flight.jpg



- Imagen 14: RonaldB (2005) <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nuna3atZandvoort1.JPG>



- Imagen 15: Wikipedia (2009) Eletroposto6 <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eletroposto6.jpg>



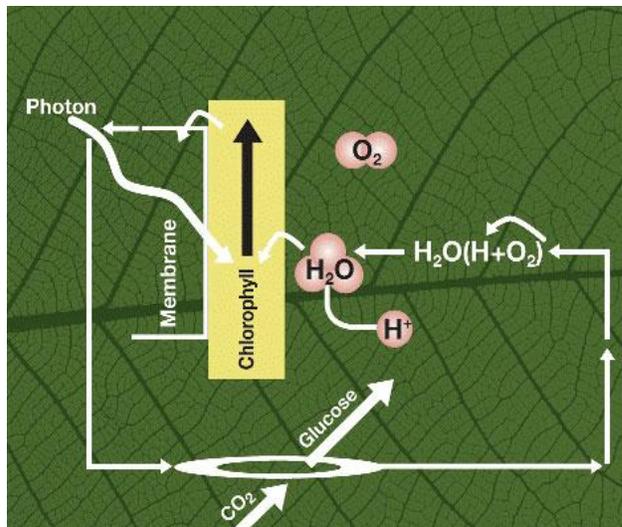
- Imagen 16: Wikipedia (2009) Amonix 7700
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amonix7700.jpg>



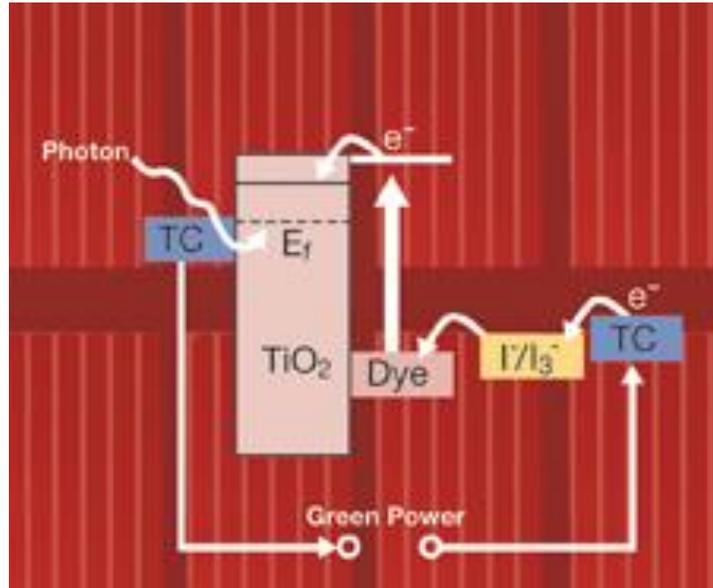
- Imagen 17: Ford Motor Co. (2014) C-Max Solar Energi
<http://mexico.cnn.com/tecnologia/2014/01/03/autos-impulsados-con-energia-solar-ford-no-se-quiere-que-queda-atras>



- Imagen 18: Dyesol,- Photosynthesis in Plants <http://www.dyesol.com/about-dsc/how-dsc-works>



- Imagen 19: Dyesol,- Artificial Photosynthesis - Dye Solar Cell Technology <http://www.dyesol.com/about-dsc/how-dsc-works>



RESULTADOS GRAFICADOS

Energía solar

| | |
|---------------------------|---|
| ¿Qué es? | La energía solar es una energía renovable, de la cual podemos obtener abundantes beneficios, si se aplican las debidas técnicas y estrategias. |
| Para que sirve | Es una provisión ilimitada de energía solar que podemos usar y es una energía renovable. Esto significa que nuestra dependencia de combustibles fósiles se puede reducir en proporción directa a la cantidad de energía solar que producimos. |
| Método | Por medio de células fotovoltaicas, se obtiene energía eléctrica, a través de la luz solar. Los colectores solares, producen energía térmica, a través de la luz solar. |
| Costos e infraestructura. | A pesar del proceso de su elaboración y sus altos precios, creemos que es una inversión que valdrá la pena con el paso del tiempo, ya que es una energía sustentable. |
| Beneficios | Esta energía, nos favorecerá y ayudara en un futuro, a resolver nuestros actuales problemas en torno al medio ambiente. Se reducirá el calentamiento global y el problema del efecto invernadero. |

CONCLUSIONES

A lo largo de nuestra investigación logramos cumplir con nuestros objetivos, conocimos cómo es que funcionan los colectores solares y los paneles fotovoltaicos, así como sus características. Podemos concluir que ambos sistemas son muy rentables, ya que nos brindan una gran cantidad de beneficios, los cuales son sustentados por una energía renovable, amigable con el medio ambiente. Cada kW generado, reduce aproximadamente un kilo de CO₂, esto ayuda en la lucha contra el cambio climático y el efecto invernadero. A pesar del proceso de su elaboración y sus altos precios, creemos que es una inversión que valdrá la pena con el paso del tiempo. Además, se podrán reducir los costos, si estos sistemas comienzan a ser usados mundialmente, es decir, al momento de comercializarse, reducirán los precios significativamente. Por ejemplo, en México el precio del litro de gasolina ha aumentado casi al doble en los últimos 7 años, con la implementación de tecnologías como lo es el auto solar, podríamos ahorrarnos dinero, aunque sea a un largo plazo. Pero después de un tiempo, valdrá la pena.

A problemas como, ¿Qué pasará en los días nublados o durante las noches?, tenemos la respuesta, ya que aunque esté nublado, los paneles solares siguen recibiendo luz solar, debido a que se siguen filtrando una buena cantidad de rayos solares a pesar de las nubes. Y para cuando sea de noche, los colectores solares, habrán ya cargado lo suficiente durante el día, para poder aun suministrar energía durante la noche.

Por si fuera poco, existen ya empresas, dedicadas a crear un mejor funcionamiento y a perfeccionar dichas tecnologías, para sacar su máximo provecho. Una compañía de origen australiano llamada Dyesol, pretende ser el proveedor líder de soluciones de fabricación que comprenden la tecnología, equipo y materiales para manufacturar e investigar tecnología de la célula solar, basándose en la aplicación de un tinte.

El tinte se aplica sobre los paneles y colectores, lo que se obtiene es una mejora en la eficiencia energética. Es parecido al proceso de fotosíntesis en las plantas, la diferencia es que esta llamada "fotosíntesis artificial", sustituye la estructura de la hoja, por una nano-estructura porosa de óxido de titanio, y la clorofila se sustituye por un colorante de larga duración. Logrando así, una eficiencia de hasta el 15% más de lo normal. (Dyesol) (ver imagen 18) (ver imagen 19)

Visto desde un punto de vista social y económico, se generaran lógicamente más empleos, al requerir técnicos que instalen dichos sistemas. Las inversiones económicas crecerán igualmente. Su implantación, fomenta el desarrollo social en zonas rurales poco favorecidas, se mejorará la calidad de vida.

En resumen, hay virtualmente una provisión ilimitada de energía solar que podemos usar y es una energía renovable. Esto significa que nuestra dependencia de combustibles fósiles se puede reducir en proporción directa a la cantidad de energía solar que producimos. Con el constante incremento en la demanda de fuentes de energía tradicionales y el consiguiente aumento en los costos, la energía solar es cada vez más una necesidad. Las células solares fotovoltaicas, dispuestas en paneles solares, ya producían electricidad en los primeros satélites espaciales.

Actualmente se perfilan como la solución definitiva al problema de la electrificación rural, con clara ventaja sobre otras alternativas, pues, al carecer los paneles de partes móviles, resultan totalmente inalterables al paso del tiempo, no contaminan ni producen ningún ruido en absoluto, no consumen

combustible y no necesitan mantenimiento. Además, y aunque con menos rendimiento, funcionan también en días nublados, puesto que captan la luz que se filtra a través de las nubes. Si se consigue que el precio de los módulos solares siga disminuyendo, potenciándose su fabricación a gran escala, es muy probable que, para la tercera década del siglo, una buena parte de la electricidad consumida en los países ricos en sol tenga su origen en la conversión fotovoltaica.

BIBLIOGRAFÍA

- Kindersley, D. (Gerstenberg Verlag) (2000) *Das Visuelle Lexikon der Technik*. Alemania: gerstenbergs visuelle Enzyklopädie.
- Übelacker, E. (2003) *Energie*. Alemania: WAS IST WAS.
- Bührke, T., Wengenmayr, R. (2011) *Erneubare Energie*. Alemania: WILEY_VCH.
- Dorn, F., Bader, F. (2010) *PHYSIK Gymnasium Gesamtband*. Alemania: Schroedel.
- William, C., Thompson, M., Zike, D. (2005) *Physical Science*. Estados Unidos de América: Glencoe Mc Graw Hill.
- Loji, D. (11 de enero de 2014). PODER SOLAR. *Reforma*. Sección Autos.

FUENTES DE INTERNET

- Guisarre, C.A. (15 de septiembre de 2010). El Protocolo de Kioto no funciona, ¿Por qué?. *Economía País* (en línea) <http://economiapais.com/2010/09/15/el-protocolo-de-kioto-no-funciona-¿por-que/>
- Cervantes, S. (16 de octubre de 2013). Energía solar da impulso a otros negocios. *El Economista* (en línea) <http://eleconomista.com.mx/estados/2013/10/16/energia-solar-da-impulso-otros-negocios> (2014, 23 de enero).
- Censolar "La energía solar" <http://www.censolar.es/menu2.htm>
- Dyesol "How DSC Works" <http://www.dyesol.com/about-dsc/how-dsc-works>
- Wikipedia. "Sol" <http://es.wikipedia.org/wiki/Sol>
- Wikipedia "Protocolo de Kioto sobre el cambio climático" http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_Kioto_sobre_el_cambio_climático
- Wikipedia "Energía renovable" http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_renovable
- Wikipedia "Energía solar térmica" http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_solar_térmica
- Wikipedia "Efecto fotoeléctrico" http://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_fotoeléctrico
- Wikipedia "Semiconductor" <http://es.wikipedia.org/wiki/Semiconductor>

- Wikipedia "Energía solar fotovoltaica"
http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_solar_fotovoltaica
- Wikipedia "Célula fotoeléctrica" http://es.wikipedia.org/wiki/Célula_fotoeléctrica
- Wikipedia "Vehículo solar" http://es.wikipedia.org/wiki/Veh%C3%ADculo_solar