



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRONICA
Y TELECOMUNICACIONES**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA RENOVABLE
SOLAR USANDO PANELES FOTOVOLTAICOS
INTELIGENTES, APLICADOS A HOGARES COMUNES O
CON TECNOLOGIA DOMÓTICAS, EN LA CIUDAD DE
AREQUIPA**

PRESENTADO POR EL BACHILLER

CARLOS ALFONSO MIÑOPE CÁRDENAS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES**

AREQUIPA – PERÚ

2017

DEDICATORIA

El presente proyecto está dedicado a Dios en primer lugar por haberme guiado en cada paso que doy, a mis padres por ser un pilar fundamental en mi vida por toda su lucha y por ser mi ejemplo a seguir, a mi hermano y a toda mi familia en general; también dedico este proyecto a mi esposa e hijo compañeros inseparable de cada jornada; a mis compañeros de tesis porque juntos hemos logrado una armonía grupal. A todos ellos porque sin ellos este proyecto no hubiera podido ser.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por ser un pilar fundamental en mi vida por toda su lucha y por ser mi ejemplo a seguir, a mi hermano y a toda mi familia en general y a mis profesores a quienes les debo todo mi conocimiento gracias a sus enseñanzas y paciencia.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han presentado muchos problemas con el tema de energías no renovables como los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) y la energía nuclear (fisión y fusión nuclear) los cuales han sido cuestionados porque tienen un impacto muy negativo para el planeta.

Año tras año hemos oído o visto por algún medio de comunicación el impacto que producen al usar estas energías no renovables donde la mayor parte está afectando al medio ambiente ya que al tratar de extraer se puede producir un agotamiento de las reservas a corto o medio plazo y al ser utilizados contaminan más que otros productos que podrían haberse utilizado en su lugar por lo tanto su uso produce la emisión de gases que contaminan la atmósfera y resultan tóxicos para la vida.

La realización del proyecto es que permita utilizar los recursos renovables como la energía solar en proyecto como casa inteligentes donde el consumo de energía eléctrica sea menos y aprovechar la energía solar ya que en nuestra ciudad tiene un alto índice de radiación.

Este proyecto contribuirá a que la contaminación existente sea menos y motivar al consumo de cualquier otra fuente de energía renovable.

GRÁFICO Nº 1 MONTAJE DE UN PANEL FOTOVOLTAICO



Fuente: <http://www.seintec.es/es/servicios-que-ofrecemos/solar-fotovoltaica>

El trabajo de investigación se divide en siete capítulos bien definidos

En el Capítulo I correspondiente a la realidad problemática, se describe la definición del problema y los objetivos del proyecto.

En el Capítulo II se describe el desarrollo del proyecto y se extraen las conclusiones y recomendaciones pertinentes de los resultados conseguidos.

En el Capítulo III se detalla las referencias empleadas para el desarrollo del proyecto.

En el Capítulo IV se describe el glosario de términos empleados en el presente trabajo de investigación.

En el Capítulo V se detalla los índices de los gráficos, tablas, fotos y direcciones web empleados en el trabajo de investigación.

Finalmente en el Capítulo VI, se describe los anexos.

RESUMEN

En el proyecto se aprovechara la energía solar ya que en nuestra ciudad de Arequipa existe un gran índice de radiación con ello podemos instalar paneles solares en diversos lugares como en una casa inteligente.

Se basa en implementar un panel solar con las características suficientes para cargar unas baterías y que nos brinden la potencia necesaria para utilizar todos los artefactos dentro de ella.

Este panel solar no tendrá una sola posición o estará fijo en una superficie, sino podrá tener un seguimiento del sol y así podremos aprovechar al máximo durante todo el día en que el sol este en línea de vista.

Hoy en día las luminarias y otros artefactos utilizan componentes con menos consumo de energía como los leds, siendo un beneficio ya que el tiempo de vida es prolongada, son más eficiente y produce menos contaminación.

En proyectos como domótica los leds son muy requeridos ya que nos brindan una mayor variedad de productos.

ABSTRACT

In the project will take advantage of solar energy because in our city of Arequipa there is a large index of radiation with which we can install solar panels in various places as in a smart home.

It is based on implementing a solar panel with sufficient characteristics to charge a battery and give us the power to use all the artifacts inside it.

This solar panel will not have a single position or will be fixed on a surface, but it will be able to track the Sun and we can thus take advantage of throughout the day on which the Sun is in line of sight.

Today luminaires and other appliances use less energy-consuming components such as LEDs, which is a benefit since the life-span is longer, more efficient and produces less pollution.

In projects such as domotics LEDs are very required since they provide us with a greater variety of products.

TABLA DE CONTENIDO

CARATULA	
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INTRODUCCIÓN	iv
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
TABLA DE CONTENIDO	ix
CAPÍTULO I: REALIDAD PROBLEMÁTICA	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	2
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	4
CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL PROYECTO.....	5
2.1. Descripción y desarrollo del proceso a desarrollar.....	6
2.1.1. Energías renovables y no renovables	6
2.1.2. Energía solar	10
2.1.3. Tipo de paneles solares.....	11
a) Paneles solares termodinámicos:	11
b) Paneles solares térmicos:.....	12
c) Paneles solares fotovoltaicos:	12
2.1.4. Tipos de paneles fotovoltaicos	13
a) Paneles monocristalinos de celdas de silicio:	13
b) Paneles policristalinos de silicio:.....	13
c) Paneles solares fotovoltaicos de capa fina:	14
2.1.5. ¿Cómo funciona la energía solar fotovoltaica?.....	15
2.1.6. Baterías para paneles fotovoltaicos.....	16
2.1.7. Tipos de baterías.....	18

a)	De plomo ácido abiertas o de mínimo mantenimiento:	18
b)	De plomo ácido selladas o libres de mantenimiento:	18
c)	De gel selladas o libre mantenimiento:	18
d)	AGM selladas libre de mantenimiento:	18
2.1.8.	Inversor de voltaje dc/ac.....	19
2.1.9.	Sistema de seguimiento	20
a)	Instalación solar fotovoltaica fija:	21
b)	Instalación solar fotovoltaica de un eje:	21
c)	Instalación solar fotovoltaica de dos ejes:.....	21
2.1.10.	Tipos de seguimiento	22
a)	Seguimiento por reloj solar:	22
b)	Seguimiento por sensores:	22
c)	Seguimiento por coordenadas calculadas:	22
2.1.11.	Control del panel fotovoltaico de dos ejes.....	23
a)	Alimentación	26
b)	Explicación mecánica del montaje de la base	27
2.1.12.	Componentes	32
2.1.13.	Circuito y estructura	33
2.1.14.	Conexión del panel fotovoltaico a la red eléctrica	35
2.2.	Conclusiones	36
2.3.	Recomendaciones	37
CAPÍTULO III: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		38
3.1.	Libros	39
CAPÍTULO IV: Glosario de Términos.....		40
4.1.	Glosario de Términos.....	41
CAPITULO V: INDICES.....		44
5.1.	Índice de gráficos.....	45
5.2.	Índice de gráficos.....	46
5.3.	Índice de direcciones web.....	47
CAPITULO VI: ANEXOS		49
Anexo 1.....		50

Costo total de la investigación e instalación del proyecto	50
Anexo 2.....	51
DIAPOSITIVAS UTILIZADAS EN LA SUSTENTACIÓN	51

CAPÍTULO I: REALIDAD PROBLEMÁTICA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.

En los últimos años nuestro planeta ha tenido un gran impacto en los diversos cambios ambientales que por naturaleza siempre existen pero hoy en día este tipo de cambios ha tenido un gran impacto en el orden que se desarrollan ya sea por el calentamiento global que van de la mano con toda la contaminación que provoca las grandes empresas extrayendo energías no renovables como los combustibles fósiles que se convierten en (petróleo, carbón y gas natural) y la energía nuclear que de estas la mayor población hace uso de ellos.

Estas energías no renovables nos afecta mucho a todo ser vivo en el planeta ya que para producirlas o crearlas se emite gases tóxicos que produce grandes consecuencias una de las ellas es la radiación que afecta día tras día a la población.

La población de Arequipa en los últimos años ha tenido un mayor índice de radiación pero este problema lo podemos convertir en un beneficio para la población ya que el sol es una energía renovable que no se explota al 100% y podemos tomarlo como una energía alternativa para convertirla en energía eléctrica.

La energía renovable como el sol podemos aprovecharlo con el uso de los paneles fotovoltaicos estos los convierte en energía eléctrica y podemos usarlo para uso doméstico o proyectos de domótica.

GRÁFICO N° 2 ENERGÍA RENOVABLE - SOLAR FOTOVOLTAICA



Fuente: <http://dipingenieria.com/proyecto-energias-renovables/solar-fotovoltaica/#prettyPhoto>

Para tener un mayor aprovechamiento de la energía solar se plante usar paneles fotovoltaicos que siempre tengan mira al sol desde el amanecer hasta el atardecer con esto podremos captar la mayor cantidad de energía solar que luego se convierte en energía eléctrica que se almacenaran en unas baterías.

1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Aprovechar la energía renovable solar en la ciudad de Arequipa ya que tiene un gran índice de radiación, para el fluido eléctrico y evitar cobros excesivos de parte de la empresa encargada que nos brinda el fluido eléctrico ya que dependiendo de la zona donde uno viva el cobro va variando y aumentando.

1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.

- Aprovechar la energía renovable como el sol usando paneles fotovoltaicos inteligente y aplicarlos en hogares de tecnología domóticas
- Usar menos energías no renovables y dar más énfasis a energías renovables para contribuir con el medio ambiente y desarrollo sostenible del país
- Promover el consumo de energía eléctrica alternativa a través de los paneles fotovoltaicos y reducir el consumo de red eléctrica

CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL PROYECTO.

2.1. Descripción y desarrollo del proceso a desarrollar.

2.1.1. Energías renovables y no renovables

Para empezar, las energías renovables son la alternativa más limpia para el medio ambiente. Se encuentran en la naturaleza en una cantidad ilimitada y, una vez consumidas, se pueden regenerar de manera natural o artificial. Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), frente a las fuentes convencionales, las energías renovables son recursos limpios cuyo impacto es prácticamente nulo y siempre reversible.

GRÁFICO Nº 3 TIPOS DE ENERGÍAS RENOVABLES



Fuente: <https://www.schweizer-studio.com/servicios/energ%C3%ADas-renovables/>

Entre los diferentes tipos de energías renovables encontramos los siguientes:

- Energía hidráulica. Es producida por la caída del agua. Las centrales hidroeléctricas en represas utilizan el agua retenida en embalses o pantanos a gran altura. El agua en su caída pasa por turbinas hidráulicas, que transmiten la energía a un alternador, el cual la convierte en energía eléctrica.

- Energía eólica. Es la energía cinética producida por el viento. A través de los aerogeneradores o molinos de viento se aprovechan las corrientes de aire y se transforman en electricidad. Dentro de la energía eólica, podemos encontrar la eólica marina, cuyos parques eólicos se encuentran mar adentro.

- Energía solar: Este tipo de energía es proporcionada por el sol en forma de radiación electromagnética (luz, calor y rayos ultravioleta principalmente). El uso de la energía del sol se puede derivar en energía solar térmica (usada para producir agua caliente de baja temperatura para uso sanitario y calefacción) solar fotovoltaica (a través de placas de semiconductores que se alteran con la radiación solar), etc.

- Energía geotérmica: Es una de las fuentes de energía renovable menos conocidas y se encuentra almacenada bajo la superficie terrestre en forma de calor y ligada a volcanes, aguas termales, fumarolas y géiseres. Por tanto, es la que proviene del interior de la Tierra.

- Energía mareomotriz: El movimiento de las mareas y las corrientes marinas son capaces de generar energía eléctrica de una forma limpia. Si hablamos concretamente de la energía producida por las olas, estaríamos produciendo energía undimotriz. Otro tipo de energía que aprovecha la energía térmica del mar basado en la diferencia de temperaturas entre la superficie y las aguas profundas se conoce como maremotérmica.

- Energía de la biomasa: Es la procedente del aprovechamiento de materia orgánica animal y vegetal o de residuos agroindustriales. Incluye los residuos procedentes de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, así como los subproductos de las industrias agroalimentarias y de transformación de la madera.¹

GRÁFICO Nº 4 ENERGIAS RENOVABLES



Fuente: <https://www.energiasrenovables.es/2017/02/16/ahorra-las-facturas-hogar-energias-renovables/>

¹ <https://twenergy.com/a/que-son-las-energias-renovables-516>

Las Fuentes de energía no renovables son aquellas que se encuentran de forma limitada en el planeta y cuya velocidad de consumo es mayor que la de su regeneración.

Existen varias fuentes de energía no renovables, como son:

- Los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural)
- La energía nuclear (fisión y fusión nuclear)

2.1.2. Energía solar

Energía solar es un recurso limpio, es decir, respetuoso con el medio ambiente, e inagotable, puesto que su materia prima es el Sol.

La energía solar fotovoltaica produce electricidad; la solar térmica se usa para producir calor para cocinar, agua caliente sanitaria o calefacción; y la termoeléctrica para generar electricidad y generación de calor, principalmente para procesos industriales.

En países como España, que no son autosuficientes en materia de energía, disponer de fuentes propias como es el caso de la energía solar es algo estratégico, porque disminuye la necesidad de importar combustibles fósiles, como el petróleo o el gas. Ser menos dependientes de estas fuentes de energía importadas supone un ahorro económico muy importante y, también, una significativa reducción de las emisiones contaminantes. Incluso hay expertos que aseguran que las energías renovables, incluida la energía solar, podrían sustituir por completo el empleo de combustibles fósiles en nuestro país.

GRÁFICO Nº 5 PANEL FOTOVOLTAICO



Fuente: <http://ecologiahoy.net/medio-ambiente/energias-renovables-y->

no-renovables-tipos-de-energia/

Pero, en un entorno doméstico, pocas personas saben que las instalaciones de energía solar requieren muy poco mantenimiento y son muy fiables y duraderas. Por ejemplo, la garantía de la producción de los paneles solares es de 25 años, con una vida útil alrededor de los 35 años, con el mantenimiento adecuado. Estas instalaciones para viviendas no producen deshechos, residuos, ni humos o malos olores y son prácticamente invisibles, ya que se pueden colocar en el tejado.²

2.1.3. Tipo de paneles solares

Cuando estás pensando en aprovechar la energía renovable en la vivienda, es importante tener claro el tipo de tecnología que vamos a utilizar. Lo más frecuente es optar por instalar paneles solares de algún tipo.

Antes de tomar esta decisión, es muy recomendable estudiar los diferentes tipos de paneles que existen actualmente. Son básicamente tres tipos:

- Paneles solares termodinámicos
- Paneles solares térmicos
- Paneles solares fotovoltaicos

a) Paneles solares termodinámicos:

² <https://twenergy.com/a/las-ventajas-de-la-energia-solar-411>

Son la solución más popular últimamente, debido a su mayor eficiencia, mejor precio y mayor versatilidad. Son más eficientes debido a que son capaces de captar energía de cualquier estado meteorológico, la lluvia, el viento, la luna, etc. Son más versátiles por el peso de los paneles, mucho más ligeros que las demás alternativas. Además de estas ventajas, tanto los equipos como su instalación tienen un coste menor.

b) Paneles solares térmicos:

Son los que funcionan de forma más simple. Consiste en que los rayos del sol calientan los paneles, que contienen un líquido caloportador que circula hacia el interior de la vivienda. Estos son recomendables para zonas que tengan recepción directa del sol a altas temperaturas, preferiblemente en zonas rurales, donde hay espacio suficiente, ya que necesitan un tamaño mayor debido a la menor eficiencia de este tipo de panel.

c) Paneles solares fotovoltaicos:

Fueron una revolución cuando se inventaron. Su implantación en los primeros edificios hizo que se vislumbrara por primera vez la posibilidad de generar suficiente energía in situ como para abastecer las necesidades del propio edificio. Este tipo de sistema consiste en que la energía de la radiación solar se transmite a los electrones de los materiales semiconductores de los paneles, que consiguen así separarse del núcleo y trasladarse, creando una corriente eléctrica.³

³ <http://energia-renovable.eu/tipos-de-paneles-solares/>

2.1.4. Tipos de paneles fotovoltaicos

Alrededor del 90% de la tecnología fotovoltaica se basa en el uso de alguna variación del silicio. El porcentaje de estos paneles destinados a uso doméstico es todavía mayor. El silicio usado en fotovoltaica puede tener varias formas. La mayor diferencia entre ellas es la pureza del silicio usado. Cuanto más puro es el silicio, mejor alineadas están sus moléculas, y mejor convierte la energía solar en electricidad. Por tanto, la eficiencia de los paneles solares va de la mano con la pureza del silicio

a) Paneles monocristalinos de celdas de silicio:

Los paneles solares monocristalinos tienen las mayores tasas de eficiencia puesto que se fabrican con silicio de alta pureza. La eficiencia en estos paneles está por encima del 15% y en algunas marcas supera el 21%. La vida útil de los paneles monocristalinos es más larga. De hecho, muchos fabricantes ofrecen garantías de hasta 25 años.

Suelen funcionar mejor que paneles policristalinos de similares características en condiciones de poca luz.

b) Paneles policristalinos de silicio:

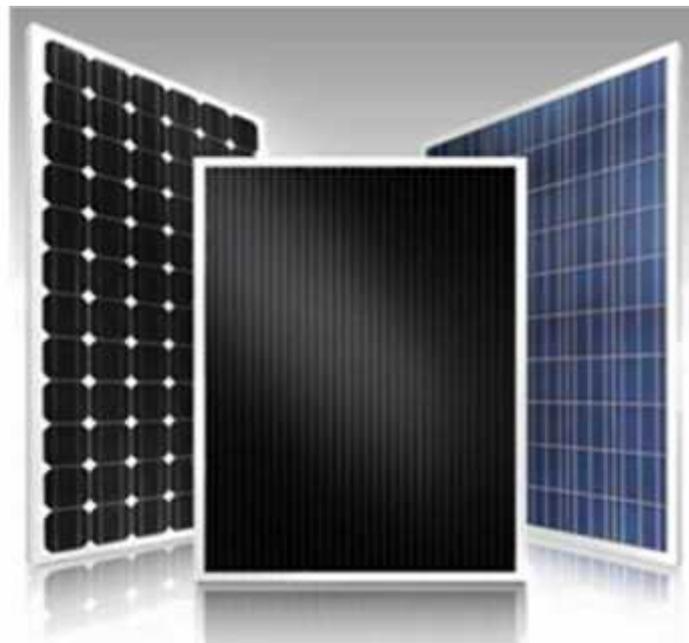
El proceso de fabricación de los paneles fotovoltaicos policristalinos es más simple, lo que redundaría en menor precio. Se pierde mucho menos silicio en el proceso que en el monocristalino.

La eficiencia de un panel policristalino se sitúa típicamente entre el 13-16%, debido a que no tienen un silicio tan puro como los monocristalinos.

c) Paneles solares fotovoltaicos de capa fina:

Se pueden fabricar de forma muy sencilla y en grandes remesas. Esto hace que sean más baratos que los paneles cristalinos. Tienen una apariencia muy homogénea. Pueden ser flexibles, lo que permite que se adapten a múltiples superficies. El rendimiento no se ve afectado tanto por las sombras y altas temperaturas. Son una gran alternativa cuando el espacio no es problema.⁴

GRÁFICO N° 6 TIPO DE PANELES FOTOVOLTAICOS



Fuente: <http://www.epys.com.co/solar.html>

⁴ <http://www.bandasaltas.com.ar/files/Caracteristicas%20Paneles%20Solares.pdf>

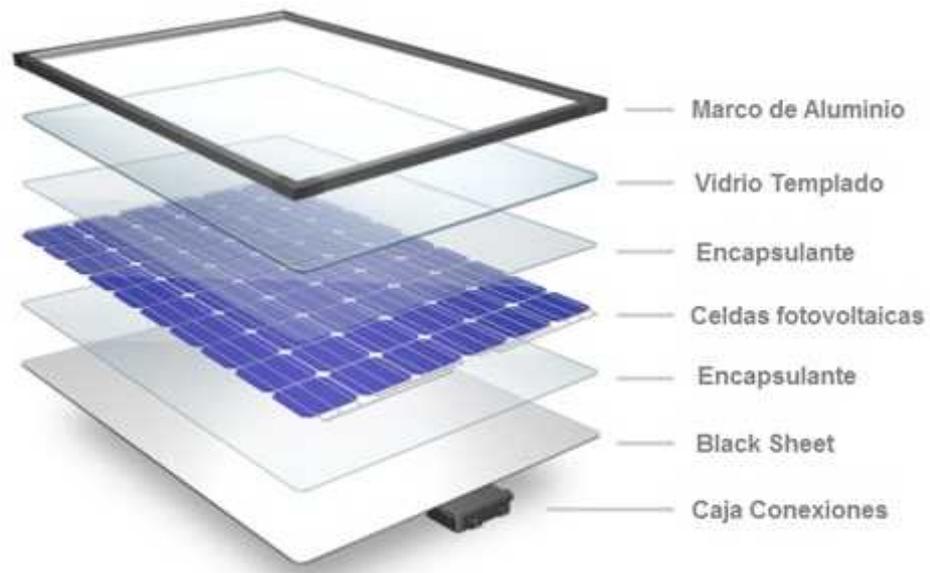
2.1.5. ¿Cómo funciona la energía solar fotovoltaica?

Cuando pensamos en este tipo de energía una de las primeras imágenes que nos llega es la de una placa solar. Estas placas están formadas por módulos y éstos a su vez por células fotovoltaicas. Sus células están formadas por una o varias láminas de material semiconductor y recubiertas de un vidrio transparente que deja pasar la radiación solar y minimiza las pérdidas de calor.

Las células solares fotovoltaicas convencionales se fabrican de silicio. Las fabricadas con este material son bastante eficientes, con unos rendimientos medios de 14-17%, aunque también más caras de producir por la alta dependencia en la disponibilidad del silicio. Se han empezado a utilizar otros materiales más baratos, denominándose estas células "de segunda generación", aunque sus rendimientos son menores (10-12%).⁵

GRÁFICO Nº 7 PARTES DE UN PANEL FOTOVOLTAICO

⁵ <https://twenergy.com/a/como-funciona-la-energia-solar-fotovoltaica-339>



Fuente:<http://guiaenergiasrenovables.com.ar/guia/energias/fotovoltaica>

Para obtener la energía solar el procedimiento a seguir es:

La luz del sol (que está compuesta por fotones) incide en las células fotovoltaicas de la placa, creándose de esta forma un campo de electricidad entre las capas. Así se genera un circuito eléctrico. Cuanto más intensa sea la luz, mayor será el flujo de electricidad. Además, no es necesario que haya luz directa, ya que en días nublados también funciona.

Las células fotoeléctricas transforman la energía solar en electricidad en forma de corriente continua.

2.1.6. Baterías para paneles fotovoltaicos

La principal función de las baterías para paneles solares radica en almacenar energía solar durante las horas con luz para ser utilizada

durante la noche o por periodos prolongados de con poca iluminación o mal clima. Saber cuál es la batería indicada para nuestro sistema de generación fotovoltaico consiste principalmente en aquella que se adapte mejor a nuestras necesidades.

Independientemente a sus funciones de almacenamiento de energía, las baterías para paneles solares también tienen la capacidad de proveer una mayor intensidad de corriente a la que se genera por el sistema fotovoltaico en las horas de día.

Así como cada batería es diferente, la capacidad de acumulación de energía en un dispositivo depende de la velocidad de descarga de la misma: entre más tiempo exista en la descarga, mayor será la cantidad de energía que la batería solar generará.

GRÁFICO Nº 8 BATERIAS



Fuente: <http://www.amvarworld.com/es/89-sistemas-de-panel-solar>

2.1.7. Tipos de baterías

a) De plomo ácido abiertas o de mínimo mantenimiento:

La ventaja de este tipo de baterías radica en que pueden ser rellenadas con agua destilada. Como desventaja, se encuentra que requerirá de citas de servicio para un mínimo mantenimiento.

b) De plomo ácido selladas o libres de mantenimiento:

Que no requiera el mínimo mantenimiento es la principal ventaja de las baterías de este tipo; sin embargo, esta característica provoca su desventaja pues al no necesitar mantenimiento acorta su vida funcional frente a las baterías que sí necesitan mantenimiento.

c) De gel selladas o libre mantenimiento:

Este tipo de baterías no requieren mantenimiento y cuentan con una protección contra la salud del ácido. Su desventaja principal es que no soportan una corriente mayor de lo que se especifica.

d) AGM selladas libre de mantenimiento:

Sin duda este tipo de baterías es de las que cuentan con más ventajas: no necesitan mantenimiento y están construidas con material de fibra de vidrio absorbido. También se protegen contra salidas de ácido y catalizan hasta el 95% del hidrógeno y el oxígeno gasificado otra

vez en agua, características por las que tienen una vida más larga. Su funcionalidad es su mayor desventaja, pues son baterías con precios elevados debido a su gran calidad.⁶

2.1.8. Inversor de voltaje dc/ac

La necesidad de utilizar energía eléctrica en corriente alterna es indispensable en cualquier lugar y a todo momento. En espacios donde no llega la red pública, se hace necesario utilizar sistemas de energía alternativa, que consisten en recoger y almacenar energía, en recipientes diseñados para este fin, lo que comúnmente conocemos como baterías. El problema de estas, es que solo entregan corriente directa (DC) y la mayoría de electrodomésticos trabajan con corriente alterna (AC). Es en este momento que el inversor toma importancia, para convertir esa corriente continua en corriente alterna.

Nikola Tesla científico e inventor serbio, nacido el 10 de julio de 1856, en Smilyan, que hoy en día se conoce como Croacia, fue un gran físico, ingeniero mecánico, ingeniero eléctrico, haciendo grandes aportes a la ingeniería eléctrica y la ingeniería de radio. Tesla dedicó su vida al estudio del comportamiento de la energía eléctrica, sus propiedades, el magnetismo, desarrollando las bases para la generación de corriente alterna.

⁶ <http://calefaccion-solar.com/como-elegir-baterias-para-paneles-solares.html>

GRÁFICO Nº 9 INVERSOR DE VOLTAJE 12V A 220V



Fuente: <http://www.efhchile.cl/portfolio/inversores-de-onda-sinusoidal-simulada/>

Un inversor es un convertidor estático de energía, que convierten la corriente continúa DC en corriente alterna AC, permitiendo alimentar una carga en su salida de alterna, regulando la tensión y la frecuencia. Dicho de otro modo un inversor transfiere potencia desde una fuente de corriente continua a una carga de corriente alterna.

2.1.9. Sistema de seguimiento

Un seguidor es una estructura que puede girar sobre dos ejes, Este-Oeste y Norte-Sur, o sobre un eje inclinado. Los seguidores de dos ejes son los que permiten seguir el Sol con mayor precisión. El aumento de rendimiento que da esta estructura es de un 34 % más con respecto a paneles fijos con inclinación óptima. En el caso de

instalaciones fotovoltaicas, si consideramos el rendimiento de toda la instalación, es decir, paneles solares más inversores eléctricos, el incremento puede llegar al 40 %. En un solo eje (Norte-Sur) el rendimiento anual puede incrementarse en un 30 %.

Según un estudio publicado en 2007 por el World Energy Council, para el año 2100 el 70% de la energía consumida será de origen solar según informes de Greenpeace.

Existen diferentes tipos de instalaciones fotovoltaicas, entre las que se encuentran:

a) Instalación solar fotovoltaica fija:

Se denomina de esta forma a las plantas fotovoltaicas cuyos paneles permanecen en la misma posición a lo largo del tiempo.

b) Instalación solar fotovoltaica de un eje:

Aquí se empieza a utilizar el concepto de Seguidor Solar, una máquina con una parte fija y otra móvil que dispone de una superficie de captación solar lo más perpendicular al sol posible a lo largo del día y dentro de sus rangos de movimiento. Estos seguidores solo gozan de un grado de libertad en su movimiento.

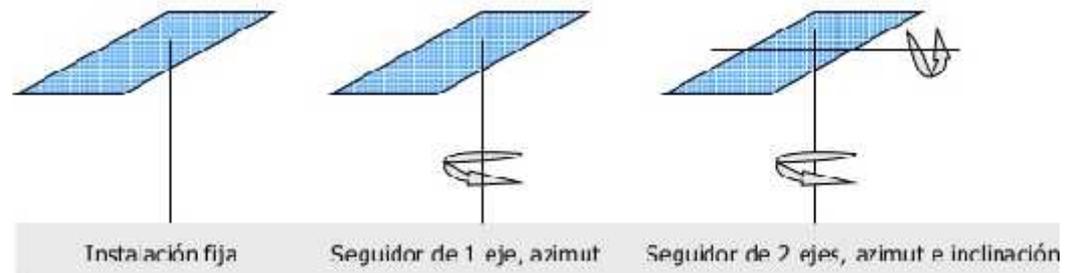
c) Instalación solar fotovoltaica de dos ejes:

Se trata de seguidores con dos grados de libertad, capaces de hacer un seguimiento solar más preciso.

Este tipo de sistemas siguen al sol tanto en dirección como en elevación, lo que implica tener dos actuadores, para variar la inclinación del panel de forma horizontal y vertical. Al orientar los

paneles fotovoltaicos de forma perpendicular al sol se incrementa la energía recibida.

GRÁFICO N° 10 TIPOS DE SEGUIDOR SOLAR



Fuente: <https://es.slideshare.net/Perusolar/sistemas-bombeo-solar>

2.1.10. Tipos de seguimiento

Utilizando el seguimiento, la energía total recibida en un día puede ser del orden de un 35% mayor que para el mismo colector estático. El seguimiento se puede realizar por distintos métodos:

a) Seguimiento por reloj solar:

Este tipo está sujeto a la unidad de tiempo de 24 horas, variando su posición respecto al ciclo de esta unidad, con un seguimiento efectivo de 12 horas.

b) Seguimiento por sensores:

Es el que permite la detección o medida que falta en el correcto ángulo entre la radiación solar y la superficie del panel solar.

c) Seguimiento por coordenadas calculadas:

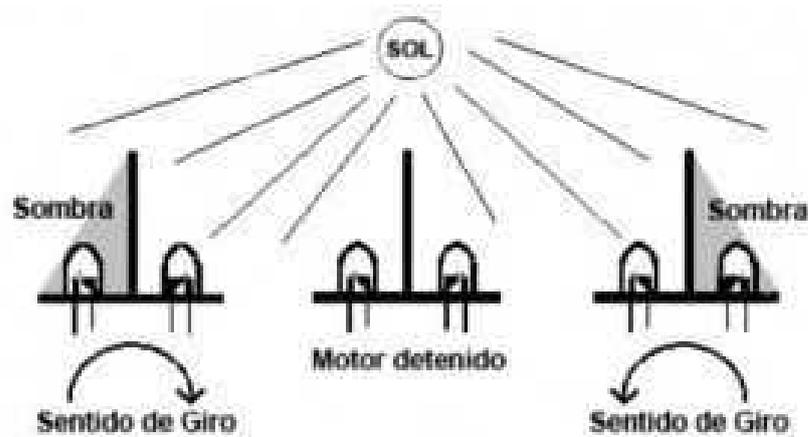
Este tipo de seguimiento sigue la trayectoria del sol entre cada posición mediante el cálculo de sus coordenadas astronómicas, no precisa de la presencia de radiación, los sistemas de coordenadas

son inmunes a los días nublados y otro tipo de circunstancias que puede producir errores; como por ejemplo los destellos.

2.1.11. Control del panel fotovoltaico de dos ejes

El sensor se compone de dos LDR separadas por un tabique para que cuando el sol incida lateralmente haga sombra a una de las LDR y su resistencia, al recibir menos intensidad de luz, se haga mayor que la otra.

GRÁFICO Nº 11 POSICIÓN DEL SOL FRENTE A LOS LDR

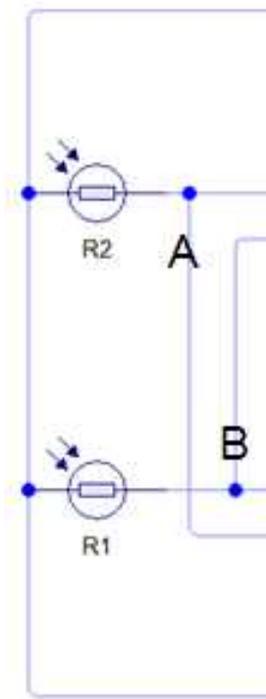


Fuente: <http://www.instructables.com/file/FL55BEFI4CN1HC4/>

Cada LDR está asociada formando un divisor de tensión, de modo que si reciben la misma intensidad de luz los dos puntos medios A y B, tienen la misma tensión. Cuando la de la derecha recibe más luz, su valor óhmico disminuye y por tanto la tensión en el punto B se hace más pequeña que la tensión en el punto A. Cuando la de la derecha

recibe menos luz, su valor óhmico aumenta y por tanto la tensión en el punto b se hace más grande que la tensión en el punto A.

FOTO N° 1 SIMULACION LDR

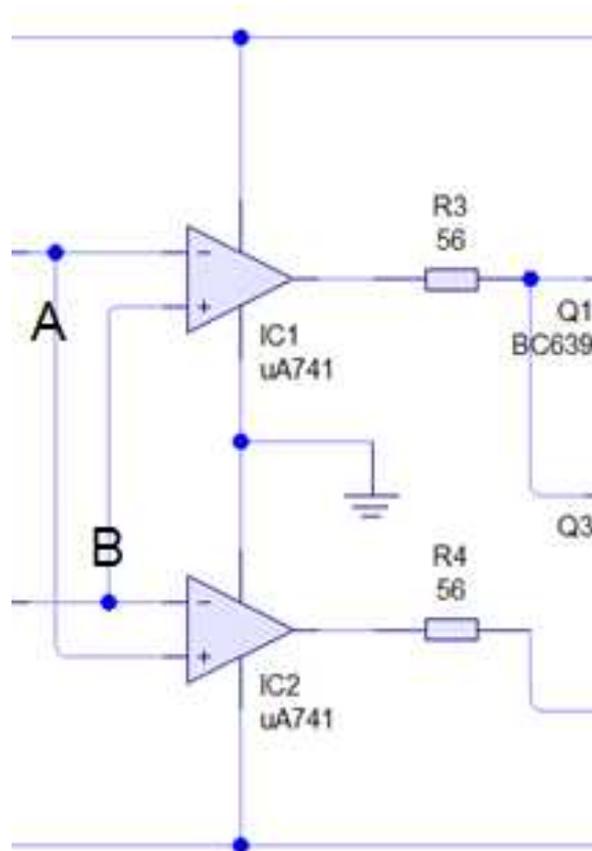


Fuente: Elaboración propia N°1

Cuando las tensiones en A y B están igualadas (porque ambas LDR reciben la misma luz) la salida de los operacionales es 0v, ya que un operacional en modo comparador amplifica la diferencia de tensiones entre sus dos puertas. Cuando la tensión en B es mayor que la tensión en A, el operacional de arriba tiene mayor tensión en la puerta no inversora (+) que en la puerta inversora (0) y por tanto su salida es Vcc, o sea 7,5v. El operacional de abajo está conectado al revés, por tanto tendrá más tensión en la puerta no inversora que en la puerta

inversora y su salida será 0v. Cuando la tensión en A sea mayor que la tensión en B ocurrirá al contrario.

FOTO N° 2 SIMULACIÓN DE LOS OPERACIONALES

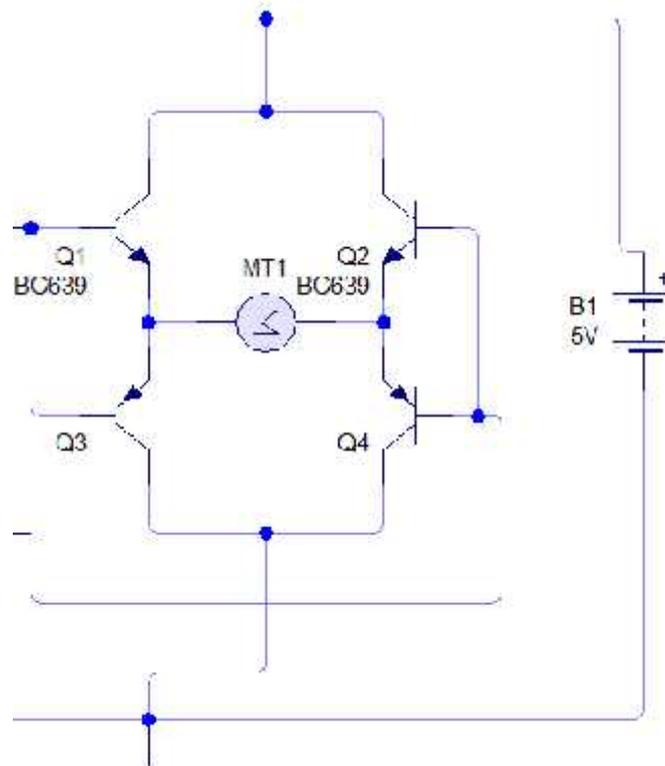


Fuente: Elaboración propia N°2

Cuando las tensiones en A y B están igualadas y la salida de los operacionales, por tanto, es 0v, los transistores están en Corte, o sea, la unión Colector- Emisor no conduce. Si se da el caso de que la tensión en B sea mayor que la tensión en A (la salida del operacional de arriba 7,5v y la del de abajo 0v), el transistor de arriba está en saturación y el de abajo en corte, por tanto, se activará Q1. En caso de que la tensión en B sea menor que la tensión en A, ocurrirá lo

contrario, el transistor de arriba en corte, el de abajo en saturación y por tanto se activará Q2.

FOTO N° 3 SIMULACIÓN DE LOS TRANCISTORES

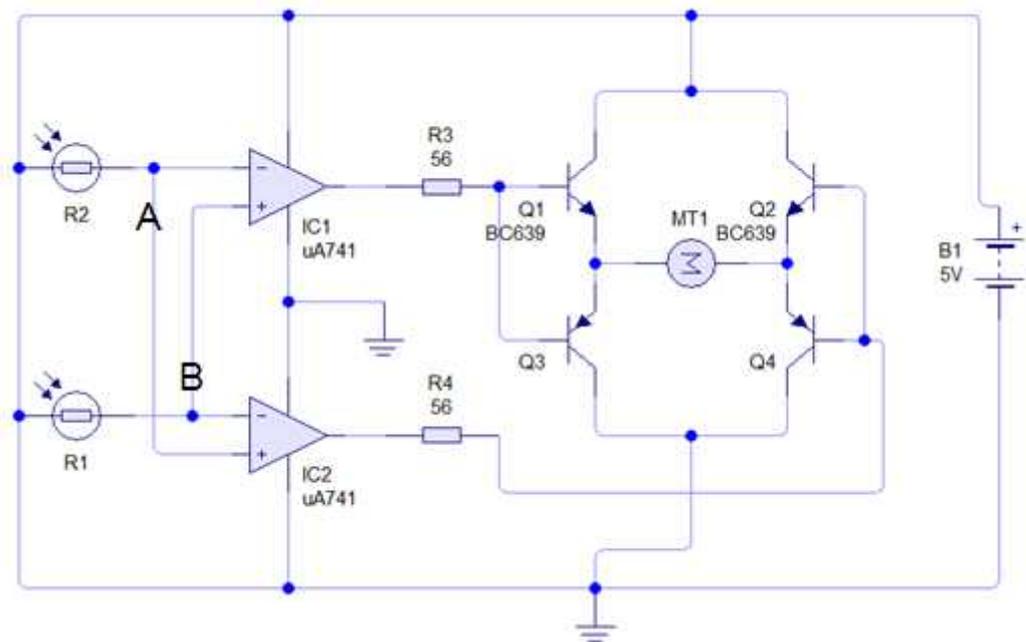


Fuente: Elaboración propia N°3

a) Alimentación

Para la alimentación del circuito necesitamos baterías que pueden ser de un celular o de un power bank de 3.5 a 4.5v. Las conectamos en serie (positivo de una con negativo de otra). El polo positivo de la asociación será nuestra alimentación de 7.5 v. La conexión de las dos baterías será el potencial de referencia 0v.

FOTO N° 4 DISEÑO DEL CIRCUITO REALIZADO EN PCB WIZARD



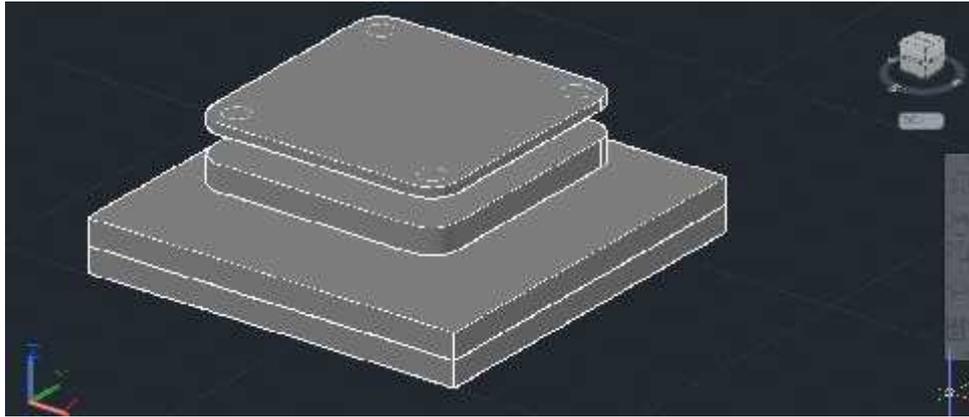
Fuente: Elaboración propia N°4

b) Explicación mecánica del montaje de la base

La base es un trozo de madera o mdf en el que he hecho un agujero donde ira el soporte para la estructura. En esta base se calcula que este en el medio para que tenga una buena estabilidad. Luego procedemos a poner el soporte que ira conectado o unido al motor (lo suficiente para que quede escondida la tuerca y no quede coja la base).

Ya tenemos la base de madera con el soporte que esta perpendicular y fija en su centro.

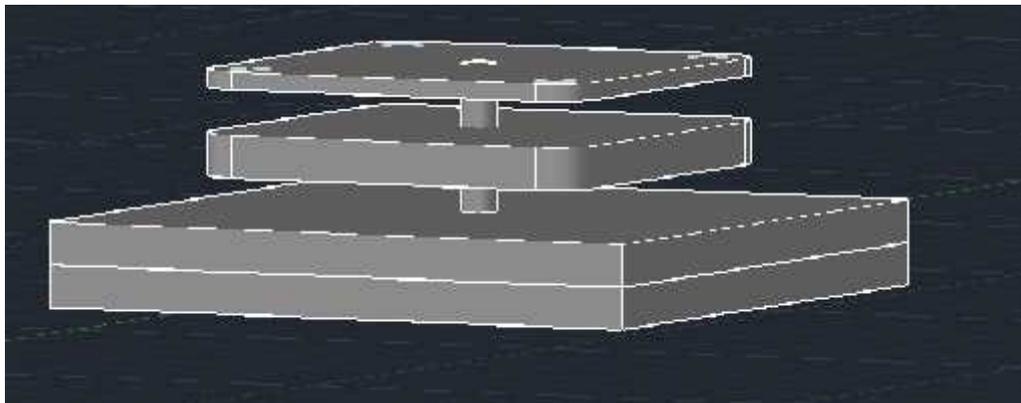
FOTO N° 5 BASE DEL PROYECTO REALIZADO EN AUTOCAD



Fuente: Elaboración propia N°5

A continuación se monta la base giratoria del seguidor. Esta lleva unos engranajes en su interior que nos permitirá el movimiento de la parte inferior de las base. Este rodamiento contiene una varilla y se fija a ella con una tuerca más que encuentra en la base.

FOTO N° 6 RODAMIENTO PARTE INFERIOR REALIZADO EN AUTOCAD



Fuente: Elaboración propia N°6

Ya tenemos la base de madera y el seguidor montado sobre ella y girando libremente gracias al rodamiento.

Continuamos con la parte superior, tenemos dos soportes en paralelo el cual soportara la estructura del panel solar, estos tendrán que estar separados al tamaño del motor y los engranajes.

Básicamente es rectangular y en uno de los bordes tiene la forma de un medio círculo luego pasaremos una varilla por el medio del medio círculo con su respectivo engranaje.

FOTO N° 7 RODAMIENTO PARTE SUPERIOR REALIZADO EN AUTOCAD



Fuente: Elaboración propia N°7

Pondremos el motor a un costado de la madera de tal formas que los engranajes puedan entrar y moverse con facilidad.

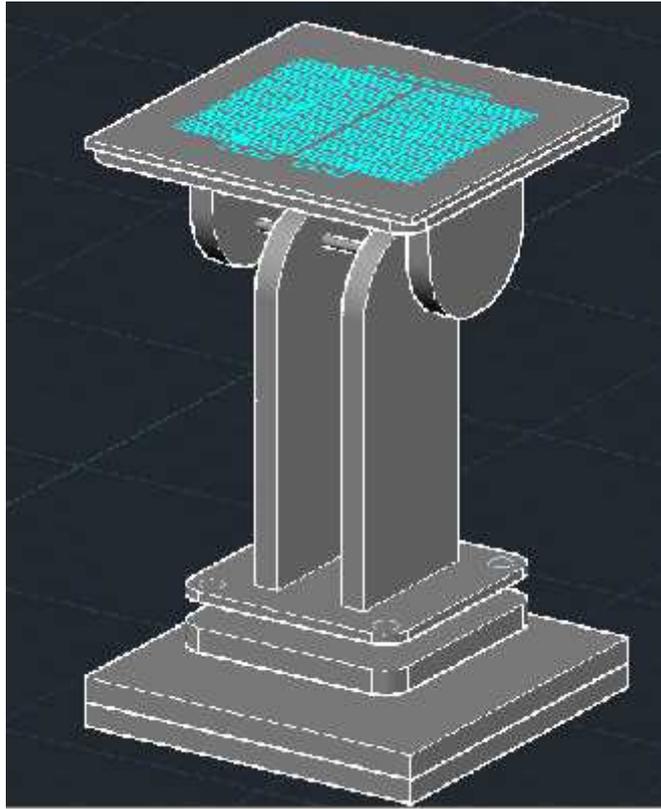
FOTO N° 8 POSICIÓN DE ENGRANAJES



Fuente: Elaboración propia N°5

Por último haremos el soporte donde ira el panel solar, este tiene que ser a la medida del panel que tengamos o que utilicemos (*debemos tener en cuenta que no debe ser muy pesado para el motor que hayamos escogido para el proyecto*) esto depende del modelo del panel fotovoltaico aunque hoy en día estudios recientes están elaborando los paneles fotovoltaicos de grafeno un material muy ligero y fácil de manipular obteniendo mejores beneficios.

FOTO N° 9 ESTRUCTURA TERMINADA REALIZADO EN AUTOCAD



Fuente: Elaboración propia N°9

En cada lado del panel solar pegaremos los ldr para captar la luz y tenga movimiento, se conectara a las placas que se hizo los motores y los ldrs.

FOTO N° 10 ESTRUCTURA TERMINADA EN FISICO



Fuente: Elaboración propia N°10

2.1.12. Componentes

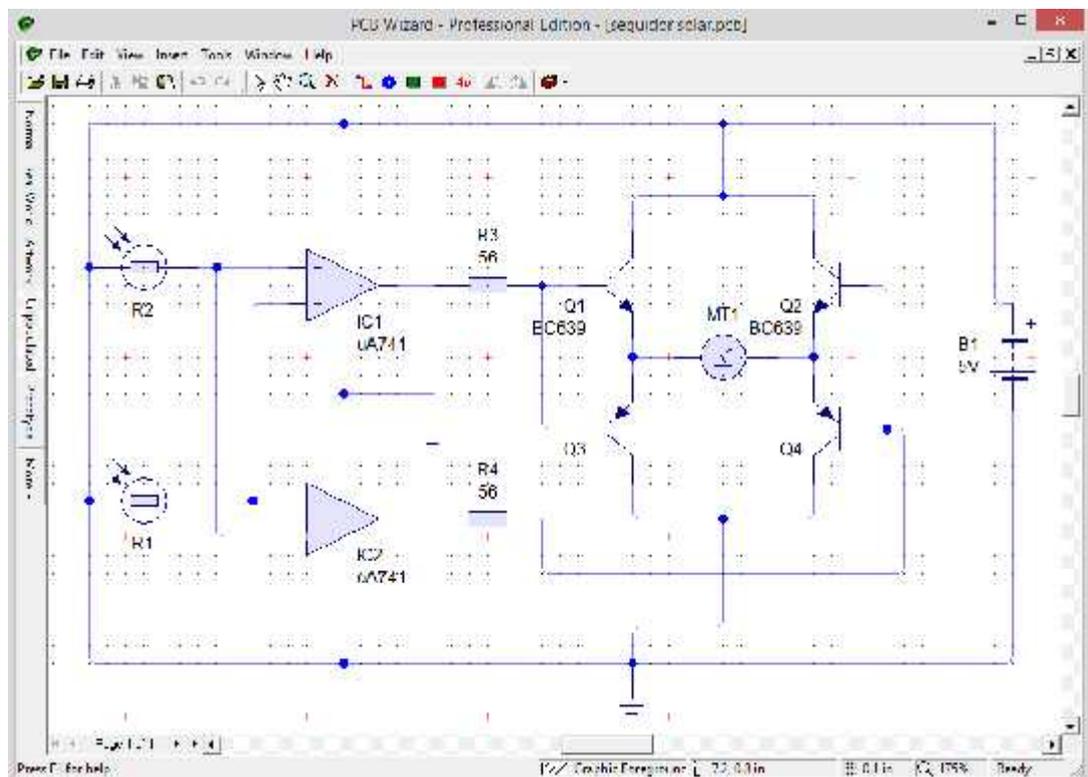
- Transistores: Bc640 y Bc639
- Resistencias: 4 de 56 ohm
- LDR(Light Dependent Resistor)
- Integrados: UA 741
- Baquelita
- Baterías: 4.5 o 3.5
- Motores
- Engranajes de juguetes

- Panel solar
- Mdf

2.1.13. Circuito y estructura

El proyecto se realizó con el programa PCB Wizard donde se simuló y desarrolló el circuito para realizar las pruebas precisas antes de ensamblar y fijarlo en la estructura

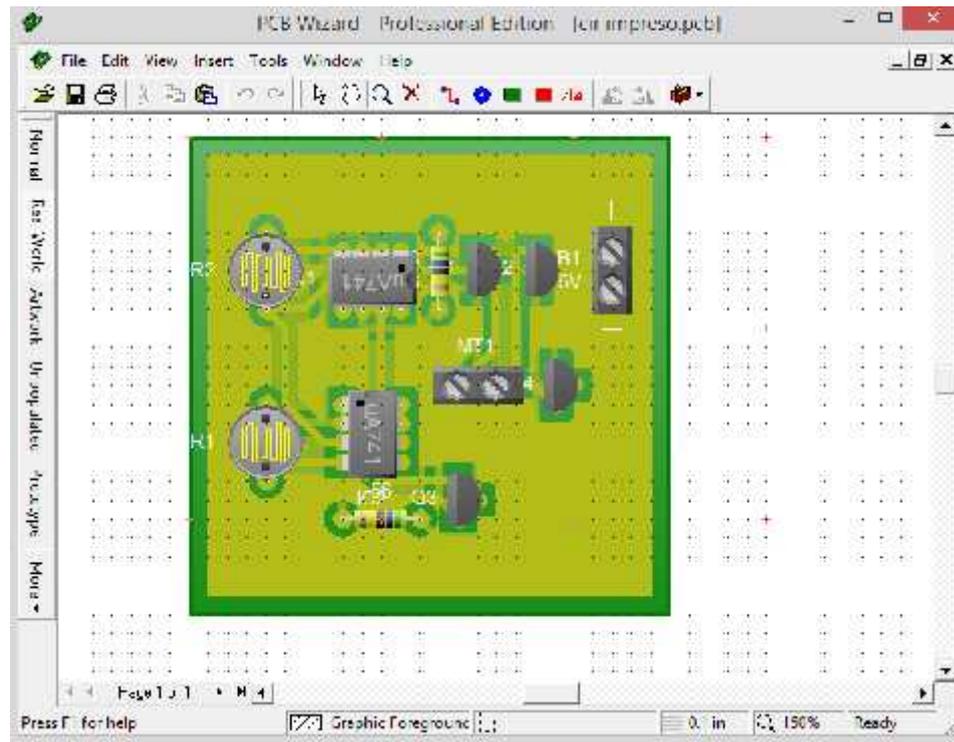
FOTO N° 11 CIRCUITO COMPLETO



Fuente: Elaboración propia N°11

También se realizó el esquema para poder quemarlo en una placa esto se hizo en el mismo programa ya mencionado para soldar todos los componentes

FOTO N° 12 ESQUEMA PARA CIRCUITO IMPRESO

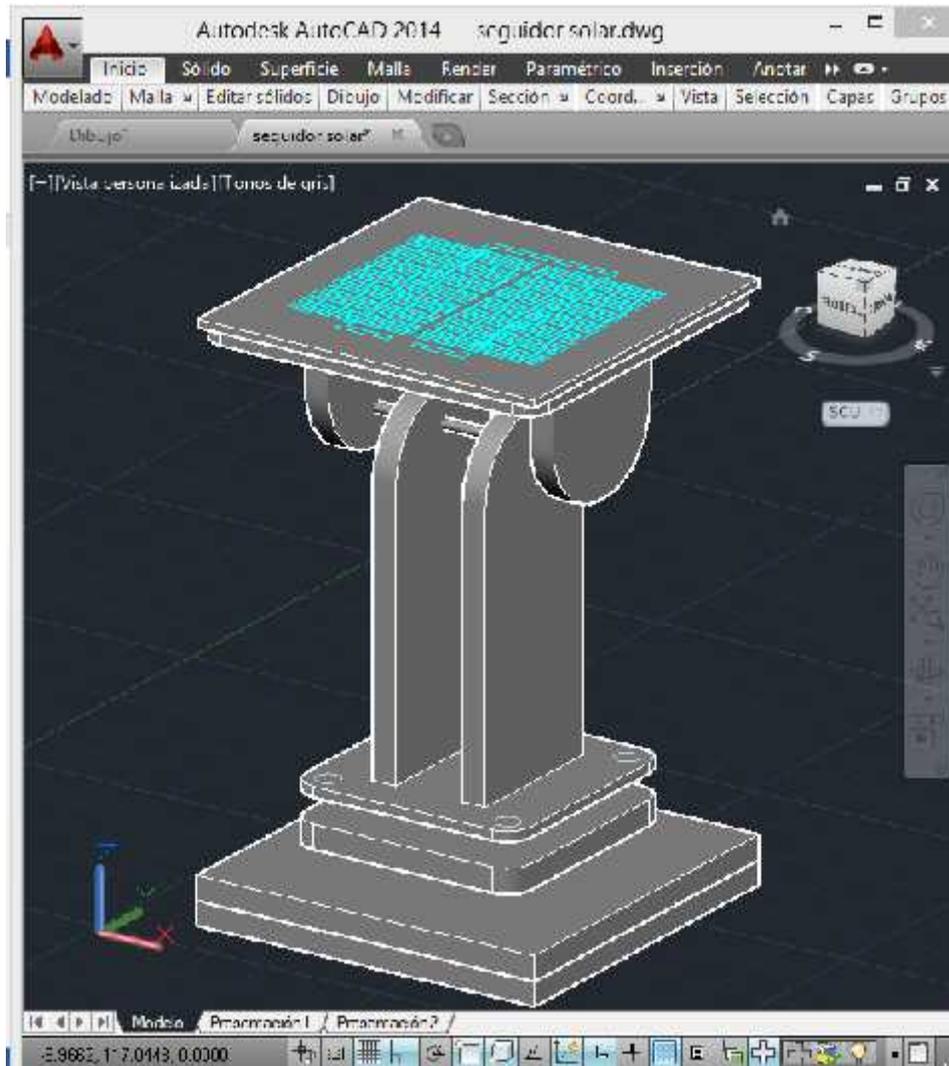


Fuente: Elaboración propia N°12

La estructura se realizó en el programan de AutoCAD elaborando cada parte del proyecto.

Como es la base inferior, la base superior, soportes laterales para el anclaje de motores y engranajes con medidas y simulaciones de cómo quedaría el proyecto para una mayor calidad

FOTO N° 13 ESTRUCTURA TERMINADA (SIMULACION)

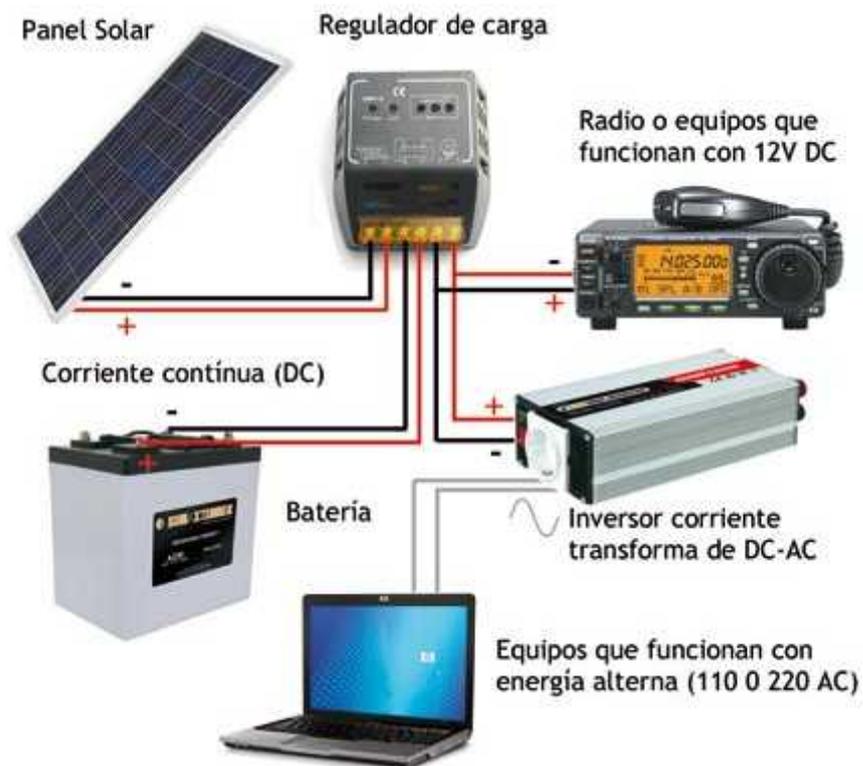


Fuente: Elaboración propia N°13

2.1.14. Conexión del panel fotovoltaico a la red eléctrica

El sistema completo consta del panel fotovoltaico, un regulador de carga que impide la llegada excesiva de la energía solar que dañaría las baterías, una batería o baterías de acuerdo al consumo del usuario y el inversor de corriente que nos transforma de DC de las baterías a AC para la conexión de la red eléctrica.

GRÁFICO Nº 12 DIAGRAMA COMPLETO PARA CONECTAR LOS PANELES SOLARES A LA RED ELÉCTRICA



Fuente: <http://www.analfatecnicos.net/pregunta.php?id=50>

2.2. Conclusiones

Una vez que se ha llegado al final del proyecto, resulta necesario analizar si se han cumplido los objetivos que se fijaron en el mismo.

- Primero, pude diseñar con los elementos disponibles un seguidor solar que es capaz de tener 2 ejes de giro para obtener el máximo suministro de energía solar durante el día y poder distribuirlo por el fluido eléctrico a través de unas baterías y un inversor de voltaje ya sea en una casa con tecnología domótica o una casa común.

- Segundo, con el proyecto quiero dar a conocer que existes o que hay otras alternativas para el consumo eléctrico que aún no se dan a conocer a gran escala como la energía solar y reducir el consumo eléctrico que es emitido por energías no renovables.
- Por último, enseñar que con las energías alternativas por ejemplo como la energía solar su consumo es limpio, rentable, seguro y ecológico a través de paneles fotovoltaicos teniendo en cuenta que no necesita de mantenimiento constante máximo 2 veces al año.

2.3. Recomendaciones

Tener en cuenta que el panel fotovoltaico que use le suministre la suficiente potencia para cargar las baterías en un tiempo corto y no prolongado para mayor eficiencia.

Siempre se debe tomar en cuenta revisar las baterías que suministran el fluido eléctrico que estén en buen estado y perfectas condiciones para evitar renovarlas constantemente.

Tener un banco de baterías apropiado que nos proporcione el consumo eléctrico apropiado para ya sea una casa domótica o una casa común.

CAPÍTULO III: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

3.1. Libros

<http://www.relaq.mx/RLQ/tutoriales/e-bookCyT2.pdf> , 2009.

ABB Technology Ltd. Editorial y copyright © Zúrich, Suiza

<http://new.abb.com/about/technology/abb-review>, 2015.

http://www.byd.com/pv/download/Installation/Installation%20Manual%20and%20User%20Manual_es.pdf, 2014.

<http://www.bun-ca.org/publicaciones/FOTOVOLT.pdf>, Setiembre del 2002.

CAPÍTULO IV: Glosario de Términos

4.1. Glosario de Términos

AC:

Corriente alterna.

AGM:

Absorbent Glass Mat (Estera de vidrio absorbente).

Combustibles fósiles:

Se formaron hace millones de años, a partir de restos orgánicos de plantas y animales muertos.

Domótica:

Conjunto de técnicas orientadas a automatizar una vivienda, que integran la tecnología en los sistemas de seguridad, gestión energética, bienestar o comunicaciones.

DC:

Corriente continúa

Energía alternativa:

Todas las fuentes de energía que no implican la quema de combustibles *fósiles* (carbón, gas y petróleo)

Estado meteorológico:

Condiciones meteorológicas y fenómenos que afectan todas las

ciudades

Fotovoltaico:

Es el efecto fotoeléctrico o fotovoltaico, que consiste en la conversión de la luz en electricidad

Fisión nuclear:

La fisión ocurre cuando un núcleo pesado se divide en dos o más núcleos más pequeños.

Fusión nuclear:

Reacción que se produce cuando dos núcleos poco densos sometidos a elevadas temperaturas se fusionan y forman un núcleo más pesado; esta reacción libera gran cantidad de energía nuclear.

IDEA:

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

Líquido caloportador:

Se denomina caloportador al fluido que transporta, por conducciones, calor de un lugar a otro.

Leds:

Light-emitting diode: (diodo emisor de luz)

LDR:

Light Dependent Resistor (Fotorresistencia)

MDF:

Medium density fibreboard (tablero de fibra de densidad media)

Maremotérmica:

Es un tipo de energía renovable que utiliza las diferencias entre las aguas oceánicas profundas, más frías, y las superficiales, más cálidas, para mover una máquina térmica y producir trabajo útil.

Radiación:

Emisión de energía o de partículas que producen algunos cuerpos y que se propaga a través del espacio.

Undimotriz:

Proviene de las olas. Se produce aprovechando su movimiento, con lo que se trata de una energía sostenible con un gran potencial, pues hay olas en todos los mares y costas del planeta.

CAPITULO V: INDICES

5.1. Índice de gráficos

GRÁFICO Nº 1 MONTAJE DE UN PANEL FOTOVOLTAICO	v
GRÁFICO Nº 2 ENERGÍA RENOVABLE - SOLAR FOTOVOLTAICA.....	3
GRÁFICO Nº 3 TIPOS DE ENERGÍAS RENOVABLES	6
GRÁFICO Nº 4 ENERGIAS RENOVABLES	8
GRÁFICO Nº 5 PANEL FOTOVOLTAICO	10
GRÁFICO Nº 6 TIPO DE PANELES FOTOVOLTAICOS	14
GRÁFICO Nº 7 PARTES DE UN PANEL FOTOVOLTAICO.....	15
GRÁFICO Nº 8 BATERIAS	17
GRÁFICO Nº 9 INVERSOR DE VOLTAJE 12V A 220V	20
GRÁFICO Nº 10 TIPOS DE SEGUIDOR SOLAR.....	22
GRÁFICO Nº 11 POSICIÓN DEL SOL FRENTE A LOS LDR.....	23
GRÁFICO Nº 12 DIAGRAMA COMPLETO DE CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA	36

5.2. Índice de gráficos

FOTO N° 1 SIMULACION LDR	24
FOTO N° 2 SIMULACIÓN DE LOS OPERACIONALES	25
FOTO N° 3 SIMULACIÓN DE LOS TRANCISTORES.....	26
FOTO N° 4 DISEÑO DEL CIRCUITO REALIZADO EN PCB WIZARD.....	27
FOTO N° 5 BASE DEL PROYECTO REALIZADO EN AUTOCAD	27
FOTO N° 6 RODAMIENTO PARTE INFERIOR REALIZADO EN AUTOCAD	28
FOTO N° 7 RODAMIENTO PARTE SUPERIOR REALIZADO EN AUTOCAD	29
FOTO N° 8 POSICIÓN DE ENGRANAJES	30
FOTO N° 9 ESTRUCTURA TERMINADA REALIZADO EN AUTOCAD	30
FOTO N° 10 ESTRUCTURA TERMINADA.....	31
FOTO N° 11 CIRCUITO COMPLETO	33
FOTO N° 12 ESQUEMA PARA CIRCUITO IMPRESO	34
FOTO N° 13 ESTRUCTURA TERMINADA.....	34

5.3. Índice de direcciones web

Dirección web N° 1:

**<http://www.seintec.es/es/servicios-que-ofrecemos/solar-fotovoltaica>
..... ¡Error! Marcador no definido.**

Dirección web N° 2:

<http://dipingeneria.com/proyecto-energias-renovables/solar-fotovoltaica/#prettyPhoto> ¡Error! Marcador no definido.

Dirección web N° 3:

<https://www.schweizer-studio.com/servicios/energ%C3%ADas-renovables/> ¡Error! Marcador no definido.

Dirección web N° 4:

<https://www.energiasrenovables.es/2017/02/16/ahorra-las-facturas-hogar-energias-renovables/> ¡Error! Marcador no definido.

Dirección web N° 5:

<http://ecologiahoy.net/medio-ambiente/energias-renovables-y-no-renovables-tipos-de-energia/> 10

Dirección web N° 6:

<http://www.epys.com.co/solar.html> 14

Dirección web N° 7:

<http://guiaenergiasrenovables.com.ar/guia/energias/fotovoltaica> 15

Dirección web N° 8:

<http://www.amvarworld.com/es/89-sistemas-de-panel-solar> 17

Dirección web N° 9:

<http://www.efhchile.cl/portfolio/inversores-de-onda-sinusoidal-simulada/> 20

Dirección web N° 10:

<https://es.slideshare.net/Perusolar/sistemas-bombeo-solar> 22

Dirección web N° 11:

<http://www.instructables.com/file/FL55BEFI4CN1HC4/> 23

Dirección web N° 12:

<http://www.analfatecnicos.net/pregunta.php?id=50> 36

CAPITULO VI: ANEXOS

Anexo 1

Costo total de la investigación e instalación del proyecto

CANT	DESCRIPCION	COSTO (S/.)
01	ELABORACION DEL PROYECTO	1,350.00
01	PANEL SOLAR 135W	750.00
01	Controlador De Carga Solar 30A	520.00
01	CONVERTIDOR DC/AC 800W	630.00
01	BATERIA 100AMP	950.00
01	INSTALACION, CONFIGURACION, ENSAMBALJE DE ESTRUCTURA INCLUYE: • 01 INGENIERO RESIDENTE • 01 TÉCNICOS ELECTRÓNICOS	4,000.00
	COSTO TOTAL	8,200.00

Anexo 2

DIAPOSITIVAS UTILIZADAS EN LA SUSTENTACIÓN



UAP UNIVERSIDAD
ALAS PERUANAS

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA RENOVABLE SOLAR USANDO PANELES
FOTOVOLTAICOS INTELIGENTES, APLICADOS A HOGARES COMUNES O CON TECNOLOGIA
DOMÓTICAS, EN LA CIUDAD DE AREQUIPA

PRESENTADO POR EL BACHILLER
CARLOS ALFONSO MIÑOPE CÁRDENAS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES

AREQUIPA – PERÚ
2017



fppt.com

Índice

- REALIDAD PROBLEMÁTICA
- DEFINICION DEL PROBLEMA
- OBJETIVO DEL PROYECTO
- DESARROLLO DEL PROYECTO
- CONCLUSIONES
- RECOMENDACIONES



REALIDAD PROBLEMÁTICA

- La población de Arequipa en los últimos años ha tenido un mayor índice de radiación pero este problema lo podemos convertir en un beneficio para la población ya que el sol es una energía renovable que no se explota al 100% y podemos tomarlo como una energía alternativa para convertirla en energía eléctrica.



DEFINICION DEL PROBLEMA

- Aprovechar la energía renovable solar en la ciudad de Arequipa ya que tiene un gran índice de radiación, para el fluido eléctrico y evitar cobros excesivos de parte de la empresa encargada que nos brinda el fluido eléctrico ya que dependiendo de la zona donde uno viva el cobro va variando y aumentando.



OBJETIVO DEL PROYECTO

- Aprovechar la energía renovable como el sol usando paneles fotovoltaicos inteligente y aplicarlos en hogares de tecnología domóticas
- Usar menos energías no renovables y dar más énfasis a energías renovables para contribuir con el medio ambiente y desarrollo sostenible del país
- Promover el consumo de energía eléctrica alternativa a través de los paneles fotovoltaicos y reducir el consumo de red eléctrica

DESARROLLO DEL PROYECTO

Energías renovables

Para empezar, las energías renovables son la alternativa más limpia para el medio ambiente. Se encuentran en la naturaleza en una cantidad ilimitada y, una vez consumidas, se pueden regenerar de manera natural o artificial.



Como por ejemplo tenemos

- Energía hidráulica.
- Energía eólica
- Energía solar
- Energía geotérmica:
- Energía mareomotriz:
- Energía de la biomasa:



Energías no renovables

Las Fuentes de energía no renovables son aquellas que se encuentran de forma limitada en el planeta y cuya velocidad de consumo es mayor que la de su regeneración.

- Existen varias fuentes de energía no renovables, como son:
- Los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural)
- La energía nuclear (fisión y fusión nuclear)



Energía solar

- Energía solar es un recurso limpio, es decir, respetuoso con el medio ambiente, e inagotable, puesto que su materia prima es el Sol.
- Utilizar la energía solar es algo estratégico, porque disminuye la necesidad de importar combustibles fósiles, como el petróleo o el gas. Ser menos dependientes de estas fuentes de energía importadas supone un ahorro económico muy importante y también, una significativa reducción de las emisiones contaminantes. Incluso hay expertos que aseguran que las energías renovables, incluida la energía solar, podrían sustituir por completo el empleo de combustibles fósiles en nuestro país.

Tipo de paneles solares

Es muy recomendable estudiar los diferentes tipos de paneles que existen actualmente. Son básicamente tres tipos:

- Paneles solares termodinámicos
- Paneles solares térmicos
- Paneles solares fotovoltaicos



Tipos de paneles fotovoltaicos

Alrededor del 90% de la tecnología fotovoltaica se basa en el uso de alguna variación del silicio. El porcentaje de estos paneles destinados a uso doméstico es todavía mayor:

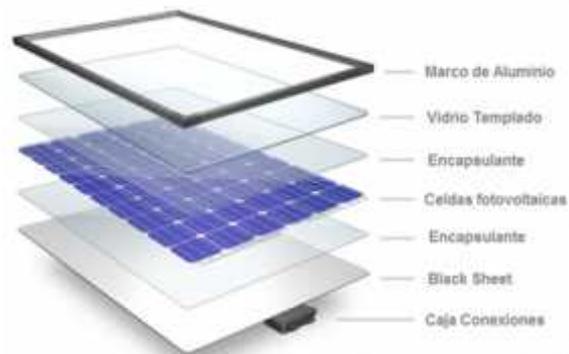
- Paneles monocristalinos de celdas de silicio
- Paneles policristalinos de silicio:
- Paneles solares fotovoltaicos de capa fina:



¿Cómo funciona la energía solar fotovoltaica?

- Cuando pensamos en este tipo de energía una de las primeras imágenes que nos llega es la de una placa solar. Estas placas están formadas por módulos y éstos a su vez por células fotovoltaicas. Sus células están formadas por una o varias láminas de material semiconductor y recubiertas de un vidrio transparente que deja pasar la radiación solar y minimiza las pérdidas de calor

Partes de un panel fotovoltaico



Baterías para paneles fotovoltaicos

- Saber cuál es la batería indicada para nuestro sistema de generación fotovoltaico consiste principalmente en aquella que se adapte mejor a nuestras necesidades.
- Independientemente a sus funciones de almacenamiento de energía, las baterías para paneles solares también tienen la capacidad de proveer una mayor intensidad de corriente a la que se genera por el sistema fotovoltaico en las horas de día



Tipos de baterías

- **De plomo ácido abiertas o de mínimo mantenimiento:**

Mantenimiento: si revisar y echar agua destilada
 Ciclos: 500
 Uso: aplicaciones que requieren baja potencia
 Años de vida: 3 a 5 años
 Principal ventaja: precio
- **De gel selladas o libre mantenimiento:**

Mantenimiento: no
 Ciclos: 500 - 1000
 Uso: todo tipo de uso
 Años de vida: 4 a 8 años
 Principal ventaja: no requiere mantenimiento
- **De plomo ácido selladas o libres de mantenimiento:**

Mantenimiento: no
 Ciclos: 400
 Uso: aplicaciones que requieren baja potencia
 Años de vida: 2 a 3 años
 Principal ventaja: precio
- **AGM selladas libre de mantenimiento**

Mantenimiento: no
 Ciclos: 1000
 Uso: todo tipo de uso
 Años de vida: 8 a 10 años
 Principal ventaja: no requiere mantenimiento



Tipos de baterías

- **De litio:**

Mantenimiento: no

Ciclos: 4000 al 50%

Uso: todo tipo de usos

Años de vida: 15 a 20 años



Inversor de voltaje dc/ac

- Un inversor es un convertidor estático de energía, que convierten la corriente continua DC en corriente alterna AC, permitiendo alimentar una carga en su salida de alterna, regulando la tensión y la frecuencia.



Sistema de seguimiento

- Un seguidor es una estructura que puede girar sobre dos ejes, Este-Oeste y Norte-Sur, o sobre un eje inclinado. Los seguidores de dos ejes son los que permiten seguir el Sol con mayor precisión. El aumento de rendimiento que da esta estructura es de un 34 % más con respecto a paneles fijos con inclinación óptima. En el caso de instalaciones fotovoltaicas, si consideramos el rendimiento de toda la instalación, es decir, paneles solares más inversores eléctricos, el incremento puede llegar al 40 %. En un solo eje (Norte-Sur) el rendimiento anual puede incrementarse en un 30 %.

- Existen diferentes tipos de instalaciones fotovoltaicas, entre las que se encuentran:

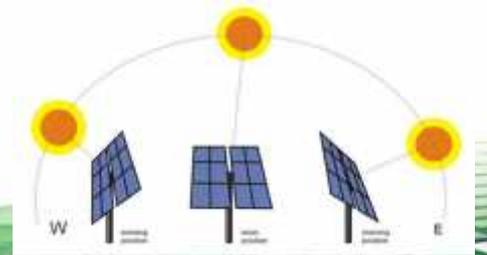
- Instalación solar fotovoltaica fija:
- Instalación solar fotovoltaica de un eje: .
- Instalación solar fotovoltaica de dos ejes:



Tipos de seguimiento

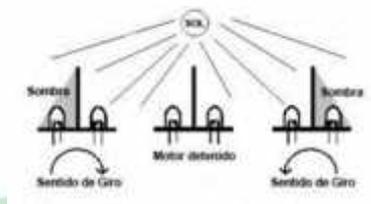
Utilizando el seguimiento, la energía total recibida en un día puede ser del orden de un 35% mayor que para el mismo colector estático. El seguimiento se puede realizar por distintos métodos:

- Seguimiento por reloj solar
- Seguimiento por sensores
- Seguimiento por coordenadas calculadas

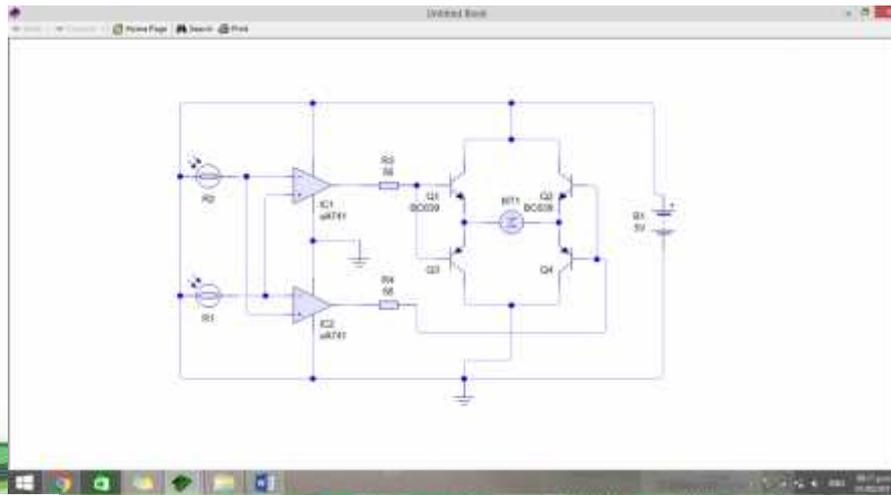


Control del panel fotovoltaico de dos ejes

- El sensor se compone de dos LDR separadas por un tabique para que cuando el sol incida lateralmente haga sombra a una de las LDR y su resistencia, al recibir menos intensidad de luz, se haga mayor que la otra.



Simulación del circuito

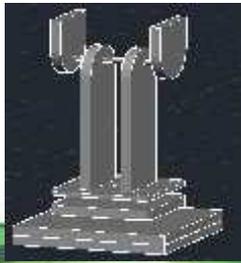


ALIMENTACIÓN:

- Para la alimentación del circuito necesitamos baterías que pueden ser de un celular o de un power bank de 3.5 a 4.5v. Las conectamos en serie (positivo de una con negativo de otra). El polo positivo de la asociación será nuestra alimentación de 7.5 v. La conexión de las dos baterías será el potencial de referencia 0v

MECÁNICA DEL MONTAJE DE LA BASE

- Consiste primero la base donde ira un rodamiento para el primer eje inferior



- Luego encima de esa base se montara la estructura del eje superior



Componentes

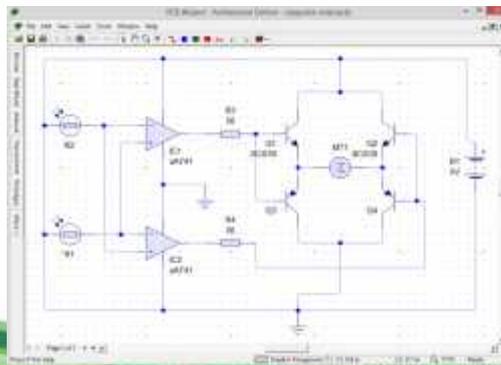
- Transistores: Bc640 y Bc639
- Resistencias: 4 de 56 ohm
- LDR(Light Dependent Resistor)
- Integrados: UA 741
- Baquelita
- Baterías: 4.5 o 3.5
- Motores
- Engranajes de juguetes
- Panel solar
- Mdf

Estructura terminada

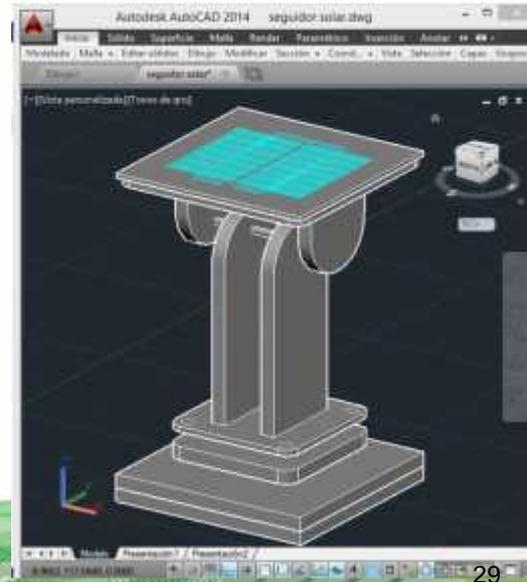


Simulación del circuito y de la estructura

- El proyecto se realizó con el programa PCB Wizard donde se simulo y desarrollo el circuito



- La estructura se realizó en el programan de AutoCAD elaborando cada parte del proyecto.
- Como es la base inferior, la base superior, soportes laterales para el anclaje de motores y engranajes con medidas y simulaciones de cómo quedaría el proyecto para una mayor calidad



Conexión del panel fotovoltaico a la red eléctrica



CONCLUSIONES

- Primero, pude diseñar con los elementos disponibles un seguidor solar que es capaz de tener 2 ejes de giro para obtener el máximo suministro de energía solar durante el día y poder distribuirlo por el fluido eléctrico a través de unas baterías y un inversor de voltaje ya sea en una casa con tecnología domótica o una casa común.
- Segundo, con el proyecto quiero dar a conocer que existes o que hay otras alternativas para el consumo eléctrico que aún no se dan a conocer a gran escala como la energía solar y reducir el consumo eléctrico que es emitido por energías no renovables.
- Por último, enseñar que con las energías alternativas por ejemplo como la energía solar su consumo es limpio, rentable, seguro y ecológico a través de paneles fotovoltaicos teniendo en cuenta que no necesita de mantenimiento constante máximo 2 veces al año.

RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta que el panel fotovoltaico que use le suministre la suficiente potencia para cargar las baterías en un tiempo corto y no prolongado para mayor eficiencia
- Siempre se debe tomar en cuenta revisar las baterías que suministran el fluido eléctrico que estén en buen estado y perfectas condiciones para evitar renovarlas constantemente
- Tener un banco de baterías apropiado que nos proporcione el consumo eléctrico apropiado para ya sea una casa domótica o una casa común

Gracias

ANEXOS

- COSTO TOTAL DE LA INVESTIGACION E INTALACION DEL PROYECTO PROTOTIPO
- S/. 8,200.00

CANT	DESCRIPCION	COSTO (S/.)
01	ELABORACION DEL PROYECTO	1,350.00
01	PANEL SOLAR 135W	750.00
01	Controlador De Carga Solar 30A	520.00
01	CONVERTIDOR DC/AC 800W	630.00
01	BATERIA 100AMP	950.00
01	INSTALACION, CONFIGURACION, E NSAMBALJE DE ESTRUCTURA INCLUYE: • 01 INGENIERO RESIDENTE • 01 TÉCNICOS ELECTRÓNICOS	4,000.00
	COSTO TOTAL	8,200.00