



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

Título:

“Construcción de un sistema fotovoltaico didáctico para la carrera de tecnología en Electromecánica en la Uleam extensión El Carmen”

Autores:

Espinoza Sellan Santiago Bernabe

Mero Suarez Leandro Joel

Tutor(a)

Ing. José Luis Chango A. M.Sc.

Unidad Académica:

Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica.

Carrera:

Tecnología Superior en Electromecánica.

El Carmen, enero 2025.

CERTIFICACION DEL TUTOR

Ing. José Luis Chango A. M.Sc.; docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica, en calidad de Tutor(a).

CERTIFICO:

Que el presente proyecto integrador con el título: “Construcción de un sistema fotovoltaico didáctico para la carrera de tecnología en electromecánica en la Uleam extensión el Carmen” ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opciones y conceptos vertidos en este documento son fruto de la perseverancia y originalidad de su(s) autor(es):

Espinoza Sellan Santiago Bernabe

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

El Carmen, enero 2025.



Ing. José Luis Chango A. M.Sc.

TUTOR(A)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien(es) suscribe(n) la presente:

Espinoza Sellan Santiago Bernabe Mero Suarez Leandro Joel

Estudiante(s) de la Carrera de **Tecnología Superior en Electromecánica**, declaro(amos) bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título: “Construcción de un sistema fotovoltaico didáctico para la carrera de tecnología en electromecánica en la Uleam extensión el Carmen”, previa a la obtención del Título de Tecnólogo Superior en Electromecánica, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

El Carmen, enero 2025.

Espinoza Sellan Santiago Bernabe



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto Integrador, titulado: "Construcción de un sistema fotovoltaico didáctico para la carrera de tecnología en electromecánica en la Uleam extensión el Carmen" de su(s) autor(es): Espinoza Sellan Santiago Bernabe, Mero Suárez Leandro Joel, de la Carrera "Tecnología Superior en Electromecánica" y como Tutor(a) del Trabajo el/la Ing. José Luis Chango A. M.Sc.

El Carmen, enero 2025

Ing. José Luis Chango A. M.Sc.
TUTOR

Ing. Danilo Arévalo Hermida, Mg.
PRIMER MIEMBRO TRIBUNAL

Ing. Clara Pozo Hernández, Mg.
SEGUNDO MIEMBRO TRIBUNAL

Ing. Bladimir Mora Marcillo, Mg.
TERCER MIEMBRO TRIBUNAL

Act
le a

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios por siempre guiarme para un camino de bien, también agradezco a mi padre por darme esa fortaleza que necesite toda mi vida. A lo largo de la carrera he disfrutado de todo, he conocido amigos y con el transcurso del tiempo conocí al amor tan bonito, tal como yo quería agradezco a mi bella mujer Kerly por apoyarme darme la mano, sobre todo, aunque nos pasaron muchas cosas, pero ahí seguimos buscando el sueño y metas para un día no ser un empleado y ser un gran jefe.

Espinoza Sellan Santiago Bernabe, Mero Suarez Leandro Joel

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios por mantenerme de pie con buenas intenciones y ser una persona de bien, también a mis familiares principalmente a mis padres que están ahí siempre dándome ese aliento de seguir adelante y ser mejor persona. También dedico este proyecto a los docentes que fueron parte de nuevas enseñanzas a lo largo de esta carrera y de igual manera a la universidad como sus autoridades por habernos dado esa oportunidad de ser un ejemplar profesional.

Espinoza Sellan Santiago Bernabe, Mero Suarez Leandro Joel

RESUMEN

Los continuos cortes de energía eléctrica en Ecuador han afectado significativamente las actividades diarias, incluyendo la continuidad de las clases. En respuesta a esta problemática, se plantea la instalación de un sistema fotovoltaico con capacidad de 150 W, diseñado para abastecer dos focos, y un router en el sistema fotovoltaico. Esta solución busca garantizar que las clases teórico – prácticas realizadas en el aula puedan desarrollarse sin interrupciones gracias a la autonomía proporcionada por la energía solar.

El proyecto está estructurado en tres capítulos principales. En el primero, se presentan la problemática que actualmente existe y razón por la cual surge este proyecto como respuesta para su mitigación. En el segundo, se presentan las definiciones fundamentales relacionadas con la energía solar fotovoltaica, estableciendo las bases teóricas necesarias. En el tercer capítulo, se detalla el contexto académico y energético actual, detallando el resultado del sistema fotovoltaico, todo ello enfocándose en el objetivo general como en los objetivos específicos.

PALABRAS CLAVE

Fotovoltaico, inversor, batería, abastecedor.

ABSTRACT

The ongoing power outages in Ecuador have significantly affected daily activities, including the continuity of classes. In response to this problem, the installation of a photovoltaic system with a capacity of 150 W is proposed, designed to supply two light bulbs, and a router in the photovoltaic system. This solution seeks to guarantee that the theoretical - practical classes carried out in the classroom can be developed without interruptions thanks to the autonomy provided by solar energy.

The project is structured in three main chapters. In the first, the problems that currently exist and the reason why this project arises as a response to their mitigation are presented. In the second, the fundamental definitions related to photovoltaic solar energy are presented, establishing the necessary theoretical bases. In the third chapter, the current academic and energy context is detailed, detailing the result of the photovoltaic system, all focusing on the general objective as well as the specific objectives.

KEYWORDS

Photovoltaic, inverter, battery, supplier.

ÍNDICE

CERTIFICACION DEL TUTOR	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA.....	V
RESUMEN	VI
PALABRAS CLAVE	VI
ABSTRACT	VII
ÍNDICE	VIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
ÍNDICE DE TABLAS	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. PROBLEMA	2
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. METODOLOGÍA	3
1.4.1. Procedimiento.....	3
1.4.2. Técnicas.....	4
1.4.3. Métodos.....	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. DEFINICIONES	6
2.1.1. Sistema Fotovoltaico	6
2.1.2. Energía Solar	6
2.1.3. Paneles solares.....	6
2.1.4. La energía solar fotovoltaica	7
2.1.5. Módulos fotovoltaicos	7
2.2. ANTECEDENTES.....	8
2.3. TRABAJOS RELACIONADOS.....	9

CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA	10
3.1. OBJETIVO 1	10
3.1.1. Realizar una exhaustiva revisión bibliográfica de sistemas fotovoltaicos para la alimentación de la carga máxima establecida en este proyecto.	10
3.2. OBJETIVO 2	10
3.2.1. Dimensionar los elementos, componentes necesarios para la alimentación de la carga máxima a energizar.	10
3.3. OBJETIVO 3	11
3.3.1. Instalar y mantener en operación el equipo fotovoltaico en ausencia del suministro eléctrico.	11
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	14
4.1. CONCLUSIONES	14
4.2. RECOMENDACIONES	14
BIBLIOGRAFÍA	15
Bibliografía	15
ANEXOS	17

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 partes del panel solar.....	7
Ilustración 2 elementos obtenidos para poder generar la carga necesaria	11
Ilustración 3 obtención del panel solar	12
Ilustración 4 Construcción de la base para el tablero.....	12
Ilustración 5 Proceso de soldadura para la estructura de la base.....	13
Ilustración 6 pruebas de funcionamiento del sistema.....	13

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La energía eléctrica no se encuentra en la naturaleza como la principal fuente de energía, por lo tanto, solo se puede utilizar obteniéndola por medio de la transformación de otra clase de energía. Es decir que la luz no es la única forma de crear electricidad en la sociedad (Aguilar, 2015).

Hoy en día, la principal manera de conseguir electricidad se realiza a través del uso de grandes plantas termoeléctricas donde la energía liberada por la energía térmica de las grandes centrales termoeléctrica y es así como se produce la electricidad (Geoinnova, 2022).

Un estudio reciente sobre el análisis de un sistema fotovoltaico aplicado en el techo del bloque B de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador expresa que la energía generada para abastecer dicho lugar no fue la indicada para cubrir por completo la demanda energética. Esto dio a indicar que se debe mantener cuidado a la hora de dividir la energía para poder abastecer lo necesario (Luis Choloquina-Alomoto, 2023) .

Por ende, este proyecto se fundamenta en los principios básicos y de importancia para transformar la energía solar en energía eléctrica mediante un panel solar que brinde las condiciones necesarias para que la energía se transforme y produzca electricidad.

El desarrollo del presente proyecto busca que los estudiantes de la carrera de TSE, lleven a cabo un sistema de energía fotovoltaica que ayude en el seguimiento de las actividades académicas desarrolladas en el aula o laboratorio de las diferentes materias. Con ello se afianzan los conocimientos adquiridos que enmarca temas teóricos y experimentación; y la importancia necesaria de un sistema fotovoltaico dentro de los diferentes tipos de energías renovables que actualmente se encuentran en auge.

1.1. PROBLEMA

Actualmente los cortes de energía que se dan a nivel nacional interrumpen las actividades cotidianas de la población generando un problema global en el país ecuatoriano, las actividades académicas a nivel superior no son la excepción. Por tales circunstancias actualmente la Extensión de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí cantón El Carmen sufre de estos estragos interrumpiendo la continuidad de sus actividades académicas; al momento mencionada extensión no cuenta con un sistema fotovoltaico, que permita la continuidad de las actividades académicas en el aula como en los respectivos laboratorios debido a la falta de electricidad.

Por esta razón los estudiantes de la carrera de Tecnología Superior en Electromecánica mediante el presente proyecto buscan implementar un sistema fotovoltaico didáctico que permita a sus estudiantes la continuidad de clases teórico - prácticas y sobre todo poseer una autonomía prolongada de acuerdo a las horas de corte del suministro eléctrico, manteniendo en operación luminarias, una laptop y un router a fin de seguir con las enseñanzas y prácticas del aprendizaje que involucra la carrera estudiada.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La falta de un sistema fotovoltaico en nuestra extensión universitaria afecta negativamente nuestras clases debido a los frecuentes cortes de luz. Buscamos implementar esta tecnología para generar energía renovable y garantizar la continuidad de nuestras clases que se ven frenadas y en ocasiones suspendidas por la falta de abastecimiento eléctrico.

El sistema fotovoltaico permitirá generar energía renovable y reducir nuestra dependencia de la red eléctrica, manteniendo en horas de cortes el prolongamiento de actividades pedagógicas y lo que a su vez contribuirá a, reducir los costos de energía debido a los bajos gastos al implementar este sistema.

Mejorar la calidad de la educación y la investigación al brindar una alternativa para las prácticas de los estudiantes. Incrementar la seguridad y comodidad de nuestros estudiantes y personal a fin de llevar un mejor control y desarrollo pedagógico en ellos.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Construcción de un sistema fotovoltaico didáctico para la carrera de Tecnología Superior en Electromecánica de la Uleam extensión el Carmen.

1.3.2. Objetivos específicos

Realizar una exhaustiva revisión bibliográfica de sistemas fotovoltaicos para la alimentación de la carga máxima establecida en este proyecto.

Dimensionar los elementos, componentes necesarios para la alimentación de la carga máxima a energizar.

Instalar y mantener en operación el equipo fotovoltaico en ausencia del suministro eléctrico.

1.4. METODOLOGÍA

1.4.1. Procedimiento

Se realizó en primer lugar una exhaustiva revisión bibliográfica de sistemas fotovoltaicos para la alimentación de la carga máxima con el fin de conocer los demás trabajos científicos realizados para tener un mayor conocimiento sobre el tema investigado. Se buscó dimensionar los elementos necesarios debido a que no todos los aparatos sirven de forma general sino uno que sea específico y trabaje de manera ágil y efectiva en la alimentación de la carga máxima a energizar en las instalaciones del lugar planteado

Se Instaló de manera correcta el equipo fotovoltaico en el lugar indicado con la dirección del panel solar y su respectivo ángulo de inclinación con un clima

recomendado en ausencia del suministro eléctrico y se brindó un mantenimiento y control a corto y largo plazo con el fin de mantener prolongado el sistema fotovoltaico por cualquier circunstancia adversa que vuelva a ocurrir en el país con otra crisis energética.

1.4.2. Técnicas

1.4.2.1. Análisis documental

En esta técnica se analizaron diferentes tesis y proyectos investigados sobre los sistemas fotovoltaicos didácticos con el fin de tener un mayor conocimiento al momento de realizar nuestra investigación. No se podía continuar sino se conocía a profundidad el tema, planteamiento del problema y la propuesta desarrollada para dar solución a la problemática.

Se investigó de manera cualitativa y cuantitativa los componentes necesarios que se utilizan al momento de suministrar energía con su carga exacta y máxima a fin de mantener un alto índice de efectividad al momento de instalar el sistema fotovoltaico.

En la instalación correcta del panel solar se mantuvo un orden y control correcto a fin de dar soluciones a futuro no solamente en la actualidad, es decir mantener el suministro independientemente que se presenten otras crisis energéticas en país ecuatoriano.

1.4.3. Métodos

1.4.3.1. Método cuantitativo

Nos basamos en este tipo de métodos ya que usamos información que no es contable en este proyecto desarrollando de acuerdo a los objetivos específicos planteados y que sirvieron de gran ayuda para desarrollar una metodología que genere una propuesta indicada para la solución de la crisis energética que estaba afectando a nuestra Institución de Educación Superior. Indagar sobre más fuentes bibliográficas que han realizado la implementación de sistemas fotovoltaicos fue uno de los que sirvió para conocer más sobre esta alternativa de energizar los aparatos electrónicos; las iluminarias, la laptop y el router.

Se realizó una encuesta en empresas que operan estos sistemas fotovoltaicos con el fin de conocer los componentes necesarios para la alimentación de la carga máxima a energizar obteniendo el conocimiento amplio que facilite su instalación. También se utilizó una entrevista a los empleados de dichas empresas que se encargan de instalar y mantener en operación el equipo fotovoltaico con el fin de aprender a realizar el nuestro debido a la falta de suministro eléctrico en nuestro lugar planteado.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. DEFINICIONES

2.1.1. Sistema Fotovoltaico

Este es un conjunto de componentes mayormente usado como un método implementado y conformado por equipos que están específicamente creados para la realización y la transformación de energía solar a energía eléctrica. Este sistema recibe el nombre de sistema fotovoltaico, el cual sirve para producir electricidad en cualquier lugar deseado.

2.1.2. Energía Solar

Por energía solar se puede decir en palabras más específicas que es esa fuente de la cual se obtiene una energía renovable proveniente de los rayos solares, esta energía es aprovechada por los distintos sistemas fotovoltaicos existen muchos más tipos como los sistemas termosolares que también aprovechan esta energía, pero esta investigación se basa en los sistemas fotovoltaicos con la importancia de poder implementarlo en la universidad (Celsia, 2018).

2.1.3. Paneles solares

Un panel solar se compone de varias capas, primero el marco que está creado en una base de aluminio para poder mantener los demás componentes en su orden además de protegerlos, luego está el vidrio templado el cual cumple la función de poder resguardar las células solares y así evitar que estas se encuentren a la exposición del clima, pero a la vez es transparente brindando el paso a la luz del sol. Las células o celdas solares son esa parte importante, aquellas capaces de lograr convertir esa energía solar obtenida por la luz del sol, en energía eléctrica. También el panel solar cuenta con una cubierta posterior encargada de promover durabilidad optimizando su uso, para finalizar la caja de conexiones usados para conectar a los demás componentes del sistema fotovoltaico (Alcubierre, 2014).

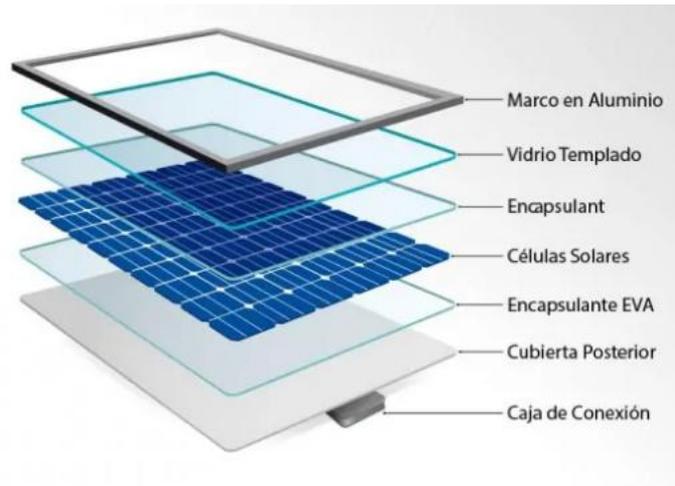


Ilustración 1 partes del panel solar

(Ineldec, s.f.)

2.1.4. La energía solar fotovoltaica

Para conocer un poco de la energía solar fotovoltaica, en sus inicios se conoce que quién lo descubrió fue el físico Alexandre Edmond Becquerel, gracias a sus investigaciones en el año 1839 descubre el efecto fotovoltaico dándole ese reconocimiento a la luz solar, siendo este el primer paso para abrir el conocimiento y de más investigaciones sobre el uso que se le puede dar a la luz solar (Rodríguez, 2024).

2.1.5. Módulos fotovoltaicos

Son los componentes que sirven para transformar de forma directa la energía solar en energía eléctrica y esta es realizada por los módulos o también conocidos como paneles solares, aquellas placas con forma rectangular en donde se encuentra un conjunto de celdas fotovoltaicas que están protegidas por un marco de vidrio y aluminio anodizado con celdas fotovoltaica que captan la energía contenida y la convierten en una corriente eléctrica, para poder ser usada en variedad de elementos o instrumentos que necesitan de energía.

2.2. ANTECEDENTES

El proyecto se ejecutó en las instalaciones de la carrera Electromecánica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, una institución pública que tenía la finalidad de formar a los jóvenes de la provincia en profesionales, la extensión el Carmen es una pequeña parte de la central implementada para estar más cerca y abarcar a más estudiantes, brindando esa contribución al desarrollo del país.

La carrera Tecnología Superior en Electromecánica busca formar a técnicos que puedan contribuir al país de la mejor manera en todos sus ámbitos, además de que puedan enfrentarse a los desafíos de la industria.

Debido a los apagones que enfrenta el país, las instalaciones de la Institución se encontraban sin energía y no existía la posibilidad de poder como conectar una máquina, un tomacorriente, o una herramienta eléctrica para poder realizar las prácticas universitarias de la carrera TSE, dándole esa importancia a la energía fotovoltaica y poder ser aprovechada de la mejor manera buscando llevar conocimientos a los estudiantes (Tirtet, 2018).

Buscando así solucionar los problemas eléctricos y la falta de electricidad al momento de realizar las practicas los estudiantes de la carrera. Ayudando de mejor manera al momento de impartir sus conocimientos aprendidos por los tutores y profesores.

En base la investigación no se encontraban sistemas fotovoltaicos que fuesen implementados hasta antes de presentar este proyecto, pero si se hayan ciertas investigaciones sobre el tema en la institución, la carrera creo un espacio sobre las energías renovables en donde se dio conocimiento de los sistemas fotovoltaicos, pero aparte de eso no se vio ese incentivo como para poder investigar más o incluso poder implementar un sistema fotovoltaico.

2.3. TRABAJOS RELACIONADOS

En la Unión Europea, en una revista lanzada en el año 2023 se creó una investigación sobre el correcto uso de la energía renovable y sus beneficios al momento de alternar en la energía eléctrica suministrada por paneles solares. (citizens,ec, 2023)

En el año 2021 en el Centro de investigación en materiales avanzados de la ciudad de Chihuahua país de México en la especialidad energía fotovoltaica de Maestría en Ciencias Energéticas Renovables se realizó un proyecto de titulación con el nombre de; “Modulación fotovoltaica para entrenamiento de alumnos del centro de desarrollo de energías renovables”. Consistió en diseñar e implementar un sistema fotovoltaico para que los estudiantes de la Carrera realizasen sus prácticas en el centro del desarrollo de energías renovables de la Universidad Tecnológica de Tulancingo. (cimav, 2021)

En la ciudad de Guayaquil año 2020 en la Universidad Politécnica Salesiana se realizó un proyecto investigación de titulación con el tema de “Estudio e Implementación de un sistema fotovoltaico aplicado a Luminarias en la Unidad Educativa Dr. Francisco Falquez Ampuero” con la finalidad de dar a la institución un abastecimiento de energía, es decir un sistema eléctrico seguro. (Universidad Politecnica Salesiana, 2020).

En Chone cantón de Manabí, en la Universidad Técnica de Manabí se haya una investigación sobre lo factible que sería un sistema fotovoltaico en la zona rural destacando los pros y contras en el tema económico, social del cantón. Destacando conseguir el Buen Vivir de la población (Vélez, 2018).

CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Una vez conocida nuestra problemática sobre la falta de abastecimiento de suministro eléctrico, se realizó la propuesta basada en las 3 etapas; análisis de fuente bibliográfica, dimensión de los componentes necesarios de un sistema fotovoltaico y la instalación de dicho sistema.

3.1. OBJETIVO 1

3.1.1. Realizar una exhaustiva revisión bibliográfica de sistemas fotovoltaicos para la alimentación de la carga máxima establecida en este proyecto.

De acuerdo al primer objetivo se logró de manera satisfactoria encontrar trabajos relacionados con fuentes bibliográficas sobre los sistemas fotovoltaicos lo cuales sirvieron como una brújula para indagar de manera precisa y desarrollar nuestra investigación al caso aplicado.

De esa manera llevándonos a ideas para el desarrollo de nuestra propuesta y poder implementar el sistema fotovoltaico tratando de evitar inconvenientes o errores ya cometidos por demás estudiantes.

3.2. OBJETIVO 2

3.2.1. Dimensionar los elementos, componentes necesarios para la alimentación de la carga máxima a energizar.

En base al segundo objetivo de dimensionar los componentes necesarios para la alimentación de la carga máxima a energizar se logró comprender cuales son los valores máximos de dicha carga ayudan de manera exacta a su realización con un conocimiento amplio.

Se conoció de cómo poner implementar los demás componentes del sistema como el inversor para convertir esa energía y luego mantenerla en la batería para lograr esas cargas que son necesarias para poder encender un aparato eléctrico, como en este circuito fotovoltaico creado para poder alimentar dos focos y un router.



Ilustración 2 elementos obtenidos para poder generar la carga necesaria

3.3. OBJETIVO 3

3.3.1. Instalar y mantener en operación el equipo fotovoltaico en ausencia del suministro eléctrico.

De acuerdo al tercer objetivo específico sobre instalar y mantener en operación el equipo fotovoltaico en ausencia del suministro eléctrico, se logró ejecutar de manera correcta el sistema con su panel solar ubicándolo en un lugar estratégico en la Institución académica sirviendo de gran ayuda a la comunidad estudiantil para que mantenga sus prácticas de los conocimientos teóricos aprendidos.

Se comenzó con la obtención de los componentes para las instalaciones de nuestro sistema fotovoltaico.



Ilustración 3 obtención del panel solar

Se construyó una base para poder sostener a nuestro panel solar y los demás componentes del sistema fotovoltaico.



Ilustración 4 Construcción de la base para el tablero

Se soldó de manera cautelosa cada una de las partes y poder armar en una base resistente y se implementaron los demás elementos para formar el circuito.



Ilustración 5 Proceso de soldadura para la estructura de la base



Ilustración 6 pruebas de funcionamiento del sistema

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Se concluye el presente trabajo recopilando toda la información en fuentes bibliográficas de artículos técnicos que sirvieron de soporte y dirección para la investigación sobre los sistemas fotovoltaicos.

En cuanto al conocimiento de dimensionar los componentes necesarios de un sistema fotovoltaico al momento de realizar su implementación se pudo constatar que no todos los aparatos ayudan de manera específica siendo de gran importancia conocer la carga máxima a energizar en el lugar que se quiere suministrar energía.

Y por último en base a la instalación y mantenimiento de un sistema fotovoltaico se pudo lograr con mucho éxito la ejecución de manera correcta de dicho sistema, cabe recalcar que se llevará un control a futuro con el fin de mantener por un tiempo prolongado esta alternativa de suministrar energía eléctrica a las instalaciones de la Institución de educación superior.

4.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir investigando trabajos relacionados a la implementación de sistemas fotovoltaicos que sirvan para la ejecución en el sistema académico de aprendizaje en los conocimientos teóricos-prácticos.

Es importante seguir aprendiendo sobre las estadísticas y valores al momento de dimensionar los componentes necesarios para la correcta carga a energizar en un sistema fotovoltaico.

También servirá de gran ayuda que los estudiantes asistan a empresas que se dediquen a instalar y mantener los sistemas fotovoltaicos con el fin de ampliar los conocimientos y usarlos a un futuro con el fin de entrar en el ámbito laboral con una amplitud de recursos de aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

Aguilar, M. (24 de Febrero de 2015). *Overleaf*. Obtenido de Principios de la Energía Solar Fotovoltaica: <https://es.overleaf.com/articles/principios-de-la-energia-solar-fotovoltaica/wzhydpgwckhw>

Alcubierre, D. (30 de Junio de 2014). *CEMAER*. Obtenido de Diferencia entre Panel Solar y Celda Solar: <https://www.cemaer.org/diferencia-entre-panel-solar-y-celda-solar/>

Arias. (2006). Obtenido de <https://docplayer.es/21769756-Capitulo-iii-marco-metodologico-toda-investigacion-se-fundamenta-en-un-marco-metodologico-el-cual.html>

Celsia. (07 de Marzo de 2018). *Celsia*. Obtenido de Beneficios de los paneles solares: <https://www.celsia.com/es/blog-celsia/beneficios-de-la-energia-solar/>

cimav. (2021). Obtenido de <https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/781/1/Soraya%20Navarro%20Rayas,%20Jos%C3%A9%20Antonio%20Gonz%C3%A1lez,%20C%C3%A9sar%20L%C3%B3pez%20Andrade%20MER.pdf>

citizens,ec. (2023). Obtenido de https://citizens.ec.europa.eu/document/download/4c05de19-4b0f-410a-b07b-8a7fb47d865d_en?filename=European%20Citizens%20Panel%20on%20Food%20Waste_Third%20Session%20Summary_EN_final.pdf

Geoinnova. (25 de Julio de 2022). *Geoinnova*. Obtenido de La importancia de la energía solar a día de hoy: <https://geoinnova.org/blog-territorio/la-importancia-de-la-energia-solar-a-dia-de-hoy/>

Guivernau, J. M. (Octubre de 2011). *Ingeniería Técnica Naval en Propulsión y Servicios del buque*. Obtenido de PROCESOS DE SOLDADURA : <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/13730/PFC-%20Procesos%20de%20soldadura%20aplicados%20en%20la%20construccion%20naval.pdf>

Ineldec. (s.f.). *Ineldec*. Obtenido de ¿De qué están hechos los paneles solares?: <https://ineldec.com/de-que-estan-hechos-los-paneles-solares-fotovoltaicos/>

Loaiza. (2021). Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/18012/1/Cuenca%20Loaiza%2c%20Lauro%20Zen%3b3n%2c%20Riofr%3ado%20Mart%3adnez%2c%20Luis%20Eduardo.pdf>

- Luis Choloquina-Alomoto, D. T.-R. (2023). *Análisis energético del sistema fotovoltaico conectado a la red en la UTC*. Cotopaxi: Polo del conocimiento.
- primicias.ec. (2023). Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/economia/solarpack-operacion-proyecto-fotovoltaico-elaromo/>
- Rodríguez Gámez, M. V. (2013). *Sistemas fotovoltaicos y la ordenación territorial*. *SciELO*.
- Rodríguez, S. (02 de Septiembre de 2024). *Solfi*. Obtenido de Historia del panel solar: ¿cómo nació y cuál ha sido su evolución?: <https://solfy.net/placas-solares/historia-del-panel-solar-como-nacio-y-cual-ha-sido-su-evolucion/>
- Silva. (2008). Obtenido de <https://docplayer.es/21769756-Capitulo-iii-marco-metodologico-toda-investigacion-se-fundamenta-en-un-marco-metodologico-el-cual.html>
- Supo. (2015).
- Tirtet. (06 de Marzo de 2018). *Tirtet Intervento*. Obtenido de ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN COLEGIOS Y UNIVERSIDADES: LOS BENEFICIOS DE ESTE TIPO DE SISTEMA EN POS DE LA EDUCACIÓN DEL PAÍS: <https://tritec-intervento.cl/noticia-28/>
- Universidad Politecnica Salesiana. (2020). Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18646/4/UPS-GT002920.pdf>
- Vélez, A. (2018). *Estudio de la Eficiencia de los sistemas fotovoltaicos y su impacto socio económico en la zona rural del Cantón Chone, Manabí, Ecuador*. Chone: Rietma.

ANEXOS

Certificado del análisis de plagio

 CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

Espinoza Santiago y Mero Leandro - Sin Carátula

6%
Textos sospechosos

0% Similitudes
2% similitudes entre capítulos
0% entre las fuentes mencionadas
0% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: Espinoza Santiago y Mero Leandro - Sin Carátula.docx
ID del documento: 211baa7baff92738b229ef7b6d8ede641f7810e
Tamaño del documento original: 3.06 MB
Autores: []

Depositante: RENE FERNANDO LOPEZ BARBERAN
Fecha de depósito: 6/12/2025
Tipo de carga: Interface
fecha de fin de análisis: 6/1/2025

Número de palabras: 3071
Número de caracteres: 20.416

Ubicación de las similitudes en el documento:

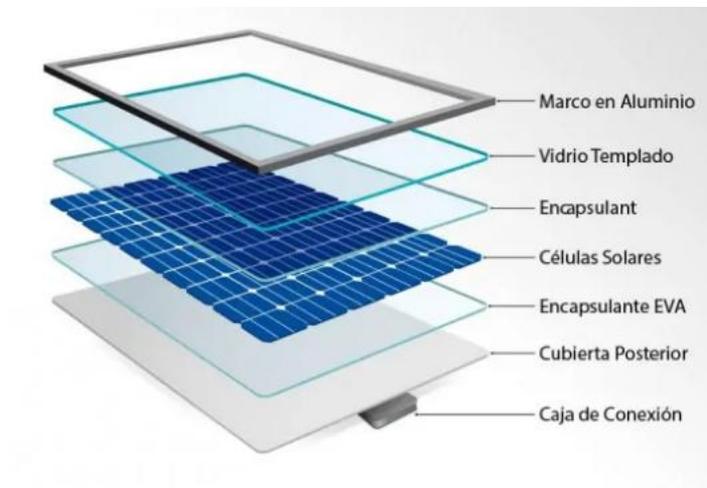


JOSE LOUIS CRANCO
ABOYADO

Muestra de un panel solar



Componentes de un panel solar



Materiales, elemntos usados para poner a funcionar nuestro sistema fotovoltaico



Compra del panel solar



Soldadura de la base para sostener los elementos



Pruebas de funcionamiento del sistema



CERTIFICACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Extensión El Carmen de la carrera de Electromecánica de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante Espinoza Sellan Santiago Bernabe, legalmente matriculado/a en la carrera de Electromecánica, período académico 2024(2), cumpliendo el total de 144 horas, cuyo tema del proyecto es "Construcción de un sistema fotovoltaico didáctico para la carrera de tecnología en electromecánica en la Uleam extensión El Carmen".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, 20 de diciembre de 2024.

Lo certifico,



Ing. Luis Chango, M.Sc.
Docente Tutor(a)
Área: Electromecánica

Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

CERTIFICACIÓN DEL PORCENTAJE DE PLAGIO

 **CERTIFICADO DE ANÁLISIS**
magister

Espinoza Santiago y Mero Leandro - Sin Carátula

6%
Textos sospechosos

0% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
0% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: Espinoza Santiago y Mero Leandro - Sin Carátula.docx
ID del documento: 211baa7fbaf692738b229ef7b8edede641f7810e
Tamaño del documento original: 3,06 MB
Autores: []

Depositante: RENE FERNANDO LOPEZ BARBERAN
Fecha de depósito: 6/1/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 6/1/2025

Número de palabras: 3071
Número de caracteres: 20.416

Ubicación de las similitudes en el documento:

